~~H. 30.~~

~~c. 75.~~

BHS II A 10-1

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek
Gruppe II A
B Nr. 10

Des Herrn de Fourcroy

Arzt der Fakultät zu Paris, Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften, der Arzneywissenschaftlichen und der Akerbau-Gesellschaft, Professor der Chemie in dem Königlichen Garten, Königlicher Censor u. s. w.

Handbuch der Naturgeschichte und der Chemie.

mit erläuternden Anmerkungen und einer Vorrede versehen

von

Johann Christian Wiegleb.

Ins Deutsche übersezt

von

Ph. Loos.

BIBLIOTHEK DER K.B.GENERAL BERG-U.SALINEN ADMINISTR.

Erster Band.

Erfurt 1788,
bey Georg Adam Keyser.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede

zur deutschen Ueberſezung.

Das Unternehmen des Herrn Verlegers gegenwärtige Schrift durch eine Ueberſezung in Deutſchland bekannt zu machen, bedarf wohl keiner Entſchuldigung. Der Verfaſſer derſelben, Herr de Fourcroy, gehört unter die vorzüglichſten franzöſiſchen Chemiſten, die durch gründliche Gelehrſamkeit ſchon längſt unter uns bekannt, und deren Werke mit Beyfall aufgenommen worden ſind. Um ſo mehr verdiente das gegenwärtige Werk, woran der Verfaſſer ſeinen meiſten Fleiß gewandt, das auch ſchon in Frankreich einer wiederholten Auflage werth geachtet worden, und bey der jüngſten viele vortheilhafte Verbeſſerungen erhal-

halten hat, den Deutſchen bekannt gemacht zu werden. Alle dieſe Verbeſſerungen hat der Verfaſſer ſelbſt in ſeiner Vorrede angeführt, und können deswegen von mir unerwähnt bleiben.

An der Ueberſezung ſelbſt habe ich weiter keinen Antheil, als daß das Manuſcript von mir in der Abſicht ſorgfältig überſehen worden iſt, um die allenfalls eingeſchlichenen Fehler in der Kunſtſprache zu berichtigen; wiewohl der Ueberſezer ein in dieſer Wiſſenſchaft nicht unkundiger Mann iſt. Aus dieſem Grunde kann ich auch die Verſicherung beyfügen, daß die Ueberſezung getreu und fließend gerathen iſt. Bey dieſer Gelegenheit habe ich auch hin und wieder, wo ich in Begriffen mit dem Verfaſſer nicht übereinſtimmte, einige Anmerkungen beyzufügen für gut befunden. Es kann dadurch wenigſtens der Leſer auf dieſe Punkte aufmerkſam gemacht werden, den Gegenſtand genauer zu prüfen, und endlich diejenige Wahl zu treffen, welche für ihn die meiſte Wahrſcheinlichkeit beſizt.

Die übrigen Theile dieſer Schrift werden in nächſter Meſſe nachfolgen.

Wiegleb.

Vorrede

des Herrn de Fourcroy

zur zweyten Auflage.

Diese zweyte Auflage zeichnet sich nicht blos durch die Mehrheit der Bände, und eine genauere Eintheilung der Materien von der erstern aus; die gänzliche Veränderung und Umar-

arbeitung vieler Artikel, häufige Zusäze zu denen die man unverändert gelassen, und umständlichere Erklärungen über mancherley Gegenstände, die in den im Jahr 1781. herausgegebenen Leçons elementaires de Chymie nur obenhin berührt worden, machen aus dieser neuen Auflage gleichsam ein ganz neues und von dem vorigen verschiedenes Werk.

Vorzüglich hat man sich bemüht soviel möglich die ganze Summe der gegenwärtigen chemischen Kenntnisse zu sammeln, die Hauptwahrheiten in ein stärkeres Licht zu sezen, und sie unter den Nebenwahrheiten hervorstechender zu machen, alle aber vermittelst einer einfachen Methode, welche vielleicht die erste in dieser

Art ist unter einander zu verbinden, und endlich ein vollständiges Ganze der chemischen Wissenschaft darzustellen, wodurch man sowohl dasjenige was bereits gethan worden, als dasjenige was noch zu thun übrig ist, mit einem Blik übersehen könne.

Der erste Gegenstand dieses Werks, welches anfänglich blos zu einem Lesebuch bestimmt war, erforderte also eine deutliche und richtige Erklärung der Grundsäze dieser Wissenschaft. Es war demnach gewissermassen unnöthig, vielleicht für die Anfänger sogar gefährlich, sich lange mit der Geschichte derselben aufzuhalten; überdies ist dieser für eigentliche Chemisten so nothwendige Gegenstand, weitläufig und umständlich durch

Vorrede des Hrn. Fourcroy

Herrn de Morveau in der neuen Encyclopädie abgehandelt worden. Dieser berühmte Chemiker erklärt darinn den ganzen Gang dieser Wissenschaft bis auf unsre Zeiten, und zeigt die Namen der Erfinder aller bisherigen Entdekungen nach der Zeitfolge an. Doch sind auch in dem gegenwärtigen Werk die Haupt-Epochen nicht übergangen worden, und man hat der Geschichte jeder Substanz, ein Verzeichniß der Schriftsteller die davon gehandelt, und eine kurze Nachricht von ihren Versuchen beygefügt.

Die Eintheilung in Vorlesungen welche man in der ersten Auflage angenommen hatte, ist in der gegenwärtigen abgeändert worden, weil die Erfahrung deren Entbehrlichkeit gelehrt hat.

zur zweyten Auflage.

An deren Stelle hat man die Materien in Kapitel eingetheilt, welche die Abschnitte und verschiedenen Abtheilungen woraus dies Werk besteht ins kleinere bringen.

Aus der angehängten Innhalstabelle wird man die Ordnung und Eintheilung der Materien ersehen, und finden daß in dieser Rükficht, diese zweyte Auflage gar nicht von der ersten verschieden, und daß man also von der bereits im Jahr 1781. angenommenen Methode gar nicht abgewichen ist.

In Ansehung der Nomenklatur hat man sich durchaus der von den verschiedenen Chemisten angenommenen Benennungen bedient. Im

zwölf-

Vorrede des Hrn. Fourcroy zur zweyt. Auflage.

zwölften Kapitel des Abschnitts von den Salzen im IIten Band, wird man ein ziemlich vollständiges Verzeichniß aller Synonymen, und zugleich die Nomenklatur des Herrn de Morveau finden, welche mir den Vorzug zu verdienen scheint.

Innhalt
des ersten Bandes.

Vorläufige Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der elastischen Flüssigkeiten S. 1

Erste Abtheilung.

Einleitung und vorläufige allgemeine Begriffe 75

Erstes Kapitel.

Von der chemischen Wissenschaft, deren Mitteln, Nuzbarkeit u. s. w. 75

§. I. Von dem Gegenstand, den Mitteln, und dem Zwek der Chemie. 76

§. II. Von dem Nuzen der Chemie 81

Zwey-

Innhalt.

Zweytes Kapitel.

Ueber die Geschichte der Chemie S. 97

Drittes Kapitel.

Von den chemischen Verwandschaften 114

§. I. Von den Verwandschaften zwischen Körpern von gleicher Natur 117

§. II. Von der Verwandschaft zweyer Körper von ungleicher Natur 123

Viertes Kapitel.

Von den Grundstoffen der Körper 161

Fünftes Kapitel.

Von dem Feuer 170

§. I. Von dem Licht 172

§. II. Von der Wärme 179

§. III. Von der Verdünnung (Rarefaktion) 189

§. IV. Von dem Phlogiston 195

§. V. Von der Würkung der Wärme auf die Körper in chemischer Rüksicht 206

§. VI. Von dem Feuer als chemisches Würkungsmittel betrachtet 213

Sechstes Kapitel.

Von der Luft 226

§. I. Von den physischen Eigenschaften der Luft 227

§. II. Von den chemischen Eigenschaften der Luft 234

Siebentes Kapitel.

Von dem Wasser 244

Innhalt.

§. I. Von den physischen Eigenschaften des Wassers 245
§. II. Von den chemischen Eigenschaften des Wassers 256

Achtes Kapitel.

Von der Erde überhaupt 267

Zweyte Abtheilung.

Mineral Reich, Mineralogie.

Erster Abschnitt.

Erden und Steine 277

Erstes Kapitel.

Allgemeine Begriffe über Mineralogie; Eintheilung der Mineralien überhaupt und der Erden und Steine insbesondere; nebst ihren verschiedenen Kennzeichen 277

§. I. Von der Form, als charakteristisches Kennzeichen der Steine 283
§. II. Von der Härte, als Kennzeichen der Steine 285
§. III. Von der Zerbrechlichkeit, als Kennzeichen der Steine 287

Innhalt.

§. IV. Von der Farbe, als Kennzeichen der Steine 289

§. V. Von der durchs Feuer bewürkten Veränderung, als Kennzeichen der Steine 290

§. VI. Von der Würkung der Säuren, als Kennzeichen der Steine 292

Zweytes Kapitel.

Lithologisches System des Herrn d'Aubenton 293

Drittes Kapitel.

Klassifikation der Erden und Steine nach ihren chemischen Eigenschaften 312

§. I. Chemische Eintheilung der Erden und Steinarten nach Herrn Bucquet 313

§. II. Chemische Eintheilung der Stein und Erdarten, nach Herrn Bergmann 348

§. III. chemische Eintheilung der Erden und Steinarten, nach Hrn. Kirwan 362

Viertes Kapitel.

Von der chemischen Untersuchung der Erden und Steine 377

Zwey:

Innhalt.

Zweyter Abschnitt.

Salzigte Substanzen.

Erstes Kapitel.

Von den salzartigen Substanzen überhaupt, ihren Kennzeichen, ihrer Natur und ihrer Klassifikation 381

§. I. Von dem Streben nach Verbindung, als Kennzeichen der salzigten Substanzen 383

§. II. Von dem Geschmak, als Kennzeichen der obigen Substanzen betrachtet 383

§. III. Von der Auflösbarkeit, als Kennzeichen u. s. w. 389

§. IV. Von der Unverbrennlichkeit, als Kennzeichen, u. s. w. 391

§. V. Von der Natur und Verbindung der salzigten Materien überhaupt. 393

§. VI. Von der methodischen Eintheilung der salzigt-mineralischen Substanzen 395

Zweytes Kapitel.

Von den drey Salzerdigten Substanzen 396

Schwererde (Barote) 398

Magnesia oder Bittersalzerde 401

Lebendiger Kalch 404

Innhalt.

Drittes Kapitel.

Alkalische Salze 411

Fixes vegetabilisches Alkali oder Pottasche 411

Fixes mineralisches Alkali oder Soda 415

Flüchtiges Alkali oder Salmiak 418

Vor-

Vorläufige Abhandlung

über

Die Natur und die Eigenschaften der elastischen Flüßigkeiten.

(Die neuen Entdeckungen, welche seit dem Jahr 1781, als dem Zeitpunkt der Herausgabe der ersten Auflage dieses Werks, in der Chemie gemacht worden, machten bey dieser zweyten Auflage beträchtliche Veränderungen und Vermehrungen nöthig. Da aber der Druck derselben längst angefangen war, so konnte ich viele für die Theorie der Chemie sehr wichtige Erfahrungen nicht mehr an ihrem gehörigen Ort einrücken. Um sie aber doch den Liebhabern der chemischen Wissenschaft nicht vorzuenthalten, so habe ich sie in dieser vorläufigen Abhandlung gesammelt, ohne jedoch die neuen Untersuchungen der neuern Chemiker, ganz umständlich einzurücken, weil dieses die Gränzen einer solchen Abhandlung weit überschreiten würde. Indessen hab ich nichts ausgelassen, was nur irgend einen Einfluß auf die Theorie der Chemie haben kann, und da einige dieser Entdeckungen mich bewogen, in der allgemeinen Theorie dieses Werks, verschiedenes abzuändern, so hielt ich es für bequemer und nützlicher diese neuern Erfahrungen, in ein Ganzes zusammen zu sammeln und sie unter dem Titel einer vorläufigen Abhandlung über die elastischen Flüßigkeiten herauszugeben.)

* * *

Die Benennung elastische Flüßigkeiten, oder Gas ist von den neuern Chemikern gewissen Körpern beygelegt worden, welche zwar den Anschein oder gewisse Aehnlichkeiten mit der Luft haben, aber größtentheils deren Eigenschaften nicht besitzen. Nur diejenigen, welche die Eigenschaften der Luft nicht haben, erhalten in strengem Verstand den Namen Gas; handelt man aber von der Geschichte aller elastischen Flüßigkeiten überhaupt, so wird gewöhnlich auch die atmosphärische Luft mit darunter begriffen.

Seitdem man zu bemerken angefangen, daß bey vielen chemischen Versuchen, mehrere dieser Flüßigkeiten sich entweder entwickelten oder fixirten, so fieng man an ihre verschiedenen Eigenschaften sorgfältiger zu untersuchen, und den Einfluß ihrer Entwickelung oder Fixation in die natürlichen Phänomenen, genauer zu bestimmen.

Viele übrigens sehr einsichtsvolle Gelehrten, hielten anfänglich diese Körper für eine mit verschiedenen in Dünste verwandelten Materien, geschwängerte Luft. Sie hielten sie daher keiner sehr sorgfältigen Untersuchung werth, und glaubten daß ihre neu entdeckten Eigenschaften, wenig oder keinen Einfluß in die Theorie der Chemie hätten. Man wird um so weniger über diese Geringschätzung und Abneigung, welche verschiedene achtungswerthe Gelehrte für diese neuen Gegenstände bezeigten, erstaunen, wenn man sich erinnert daß selbst Stahl, einer der größten Köpfe seiner Zeit, die neuen Entdeckungen des Hales über die Luft, aus eben dem Gesichtspunkte betrachtete. Vielleicht aber rührte die Schwierigkeit, eine von der alten so abweichende

de neue Theorie anzunehmen daher, daß die mehrsten Schriften die davon handelten, keine hinlänglich bestimmten Begriffe über die Natur, Bildung und Fixation dieser elastischen Flüßigkeiten darboten. Diese Theorie ist bisher nur in einigen einzelnen Abhandlungen des Hrn. Lavoisier auseinander gesetzt, noch niemals aber mit der Geschichte des Gas vereinigt, vorgetragen worden. Da aber der Gegenstand von Wichtigkeit ist, und mit einer Menge Phänomene zusammenhängt, welche der frühzeitige Druck des ersten Bandes dieses Werks, nicht erlaubte mit aller erforderlichen Klarheit und Umständlichkeit einzurücken, so hielt ich es am schicklichsten gleich anfangs davon zu handeln.

§. I.

Von dem Licht, der Wärme, der Entstehung, Entwicklung und Fixation der elastischen Flüßigkeiten.

Man ist in den neuern Zeiten und durch häufige Versuche, in der Meinung bestärkt worden, daß das Licht ein durch sich selbst existirender, und mit verschiedenen charakteristischen Eigenschaften versehener Körper sey. Was aber die Wärme betrift, so war man bis jetzt noch nicht so glücklich, überzeugende Beweise von deren eigner Existenz zu erhalten, und viele Naturforscher halten sie blos für eine Modifikation deren alle Körper fähig sind. Doch ist durch Versuche über die Verschiedenheit der Wärme so die Körper enthalten, über deren Fähigkeit sie in sich aufzunehmen, sie zu erhalten u. s. w. endlich auch durch die Bemerkung einer gewissen Anziehungskraft der sie unterworfen scheint, die erstere Meinung, wodurch Wärme, als ein für sich

bestehender Körper betrachtet wird, ziemlich und mehr als jemals wahrscheinlich geworden. Soviel ist wenigstens gewiß, daß alle Erscheinungen in der Physik, sich leichter und natürlicher durch diese Meinung, als durch die des Baco erklären lassen. Ich finde es folglich nöthig, hier erstlich die Gründe anzugeben, wodurch ich bewogen worden bin, diese Hypothese derjenigen vorzuziehen, die ich in der ersten Ausgabe dieses Werks angenommen hatte; und zweitens die Aenderungen zu zeigen, welche diese neue Hypothese in den fürnehmsten chemischen Theorien hervorbringt.

Wenn man den einfachen und sich immer gleichbleibenden Gesetzen nachspürt, nach welchen die Natur alle ihre Produkte hervorzubringen scheint, so scheint daraus zu erhellen, daß das Feuer ein einziger für sich bestehender Körper sey. Manche neuere Naturforscher, betrachten zwar auch Licht und Wärme als eine einzige Flüßigkeit, so wie das reine Feuer, allein in zweyerley Zuständen. Licht nämlich entsteht, wenn die Theilchen ins Enge gebracht, ihre ganze Anziehungskraft äussern, und mit Gewalt fortgestoßen werden; Wärme hingegen entsteht, wenn eben diese Theilchen einzeln und zerstreut, sich nur langsam bewegen, und nach dem Gleichgewicht streben. Dem zufolg kann Wärme zu Licht werden, wie aus den in England gemachten Versuchen erhellt, wo nämlich in Dünste aufgelöstes, und in eine metallene Röhre fest verschlossenes und zusammengepreßtes Wasser, wieder flüssig wurde, und die Röhre bis zum glühen erhitzte. Andererseits kann Licht Wärme werden, sobald dessen Bewegung gehemmt und gemindert wird. Allein man kann auch nicht umhin zu gestehen, daß

das Licht öfters Würkungen hervorbringt, die von denen der Wärme sehr verschieden sind, wie man z. B. an der Salpetersäure, und salzsauren Luft (acide muriatique aéreé), den metallischen Kalchen und Pflanzenblättern bemerkt. Aus allen diesen erhält man, wenn sie der Sonne ausgesetzt worden, eine reine oder sogenannte dephlogisticirte Luft, da im Gegentheil die blose Wärme nichts ähnliches daraus entwickelt. Auf dieselbe Art dringt das Licht der Kohlen durch die Gefäße durch, und verändert die Natur der Substanzen, wie ich in meinen Vorlesungen zuerst gezeigt habe.

Die neuern Chemisten nehmen die Wärme, als ein Urwesen an, und bemerken daß alle und jede Körper eine gewisse verhältnißmäßige Menge desselben enthalten. Eine der vorzüglichsten Würkungen dieser zwiefachen Wärme, deren alle Körper in ihren verschiedenen Zuständen in verschiedenem Maas fähig sind, ist diese, daß der Zustand der Körper durch sie mannigfaltig verändert werden kann. Dieß deutlicher zu machen, muß man bemerken, daß es so zu sagen zweyerley Arten der Wärme giebt, oder daß vielmehr die Wärme selbst in allen natürlichen Substanzen, sich in zwey verschiedenen Zuständen befindet. Der eine dieser Zustände ist derjenige, wo sie genau und innigst mit ihnen verbunden, und erhält den Namen verborgene Wärme, weil sie von aussen nicht merklich ist. Der andere aber ist derjenige, wo die Wärme weniger innig mit dem Wesen der Körper verbunden, und gleichsam nur oberflächlich sich dabey befindet. Dieser letztere Zustand oder Art Wärme, kann durch blosen Druck und andere mechanische Mittel aus den Körpern getrieben werden, daher ein Eisen

so geschmiedet wird, und dessen Theilchen durch den Druck näher zusammen gepreßt werden, die Wärme eben so leicht fahren läßt, wie der Schwamm das Wasser. Die mit den Körpern inniger verbundene Wärme hingegen, kann nur durch neue chemische Zusammensetzungen aus denselben getrieben werden. Alle feste Körper, welche diese beyden Arten von Wärme in sich halten, können von beyden eine größere oder geringere Menge annehmen: diejenige aber die man hinzusetzt, entfernt deren Theilchen immer mehr und mehr von einander. Die erste Würkung hiervon ist, die Erweichung des festen Körpers; die zweyte, wenn nämlich die Wärme immer höher steigt, ist die Flüßigwerdung oder Schmelzbarkeit; die dritte endlich, wenn der Grad der Wärme noch mehr verstärkt wird, ist die elastische Flüssigkeit. So wird z. B. gefrornes Wasser oder Eis, bey einem gewissen Grad von Wärme erweicht, bey einem stärkern flüßig und schmelzend, und bey einem noch stärkern noch flüßiger oder in Dünste oder elastische Flüßigkeit aufgelöst. Man kann also sagen, daß in Dünste aufgelöstes Wasser drey Hauptgrade von Wärme enthält, nämlich einen der es in der Festigkeit als Eis erhält, einen andern der es in den Zustand der Flüßigwerdung versetzt, und einen dritten der es als elastisches Fluidum flüßig erhält.

Wenn man diese allgemeine Theorie auf alle Körper in der Natur anwendet, so ist keiner darunter, dem man die Fähigkeit absprechen könnte, daß er mit Hülfe einer hinreichenden Wärme durch alle diese Zustände gehen könnte, folglich sind in dieser Rücksicht, alle Körper nur in Ansehung der größern oder geringern Menge Wärme, welche erfordern:

forderlich ist um sie in einen dieser Zustände zu versetzen, von einander verschieden. Hieraus folgt daß es blos an dem nöthigen Grad der Wärme liegt, wenn man den Bergkristall bis jetzt weder schmelzen noch verflüchtigen konnte, und diese Möglichkeit läßt sich eben so leicht begreifen, als es wahrscheinlich scheinen muß, daß das Fluidum so gewöhnlich am elastischten ist, nämlich die Luft, eine große Dichtichkeit annehmen kann, wie bereits durch verschiedene chemische Operationen bewiesen worden ist.

Mit Hülfe dieser Grundsätze läßt sich auch die Entstehung der elastischen Flüßigkeiten leicht erklären, denn jeder Körper wird elastisch flüßig, sobald er eine hinreichende Menge Wärme erhält und in sich aufnimmt, wodurch er in den Stand der Ausdehnung und Zertheilung gesetzt werden kann, welcher das Wesen des luftigen Fluidums ausmacht. Alle Flüßigkeiten, welche diese Eigenschaften haben, verdanken sie also der Wärme, doch wird vorzüglich dazu erfordert daß der Druck der umgebenden Körper hauptsächlich der Luft, sich dieser gänzlichen Ausdehnung nicht widersetze, oder aber daß diese Ausdehnung bereits eine solche Gewalt erhalten habe, um das Hinderniß so ihr die Schwere der Luft entgegensetzt überwinden zu können. Ein jeder Körper also, welcher der elastischen Flüßigkeit mehr oder weniger nahe ist, wird um so schneller selbst in diesen Zustand versetzt werden, je mehr das Gewicht oder der Druck der Atmosphäre, wie z. B. in dem luftleeren Raum vermindert ist. Hierinn liegt der Grund der stärkern und schnellern Ausdünstung auf hohen Bergen, wie auch die Ursache warum es bey chemischen Versuchen nothwendig ist, den Grad des Drucks anzuzeigen, bey welchem dieser

oder jener Körper die Form der elastischen Flüßigkeit angenommen hat, oder welcher Grad ihn wenigstens in diesem Zustand erhalten kann. Denn obgleich alle Körper mehr oder weniger fähig sind, diese Form der elastischen Dünste oder Flüßigkeiten anzunehmen, so erhält sie doch nicht jeder in gleichem Maas, und diese Verschiedenheit so man unter ihnen bemerkt hat, gab Gelegenheit sie in bleibende und veränderliche elastische Flüßigkeiten einzutheilen. Die erstern nämlich bleiben eine lange Zeit flüßig, bis eine andere Mischung oder Zusatz ihnen den Grad der Wärme entzieht, der sie in diesem Zustand erhielt. Die andern veränderlichen, so man auch Dünste nennt, verlieren ihre Flüßigkeit entweder durch den Druck, oder durch einen leicht zubestimmenden Grad der Kälte, lassen sich auch von den sie umgebenden Körpern die Wärmematerie die sie flüßig erhielt, leicht entziehen. In diesem Fall ist das Wasser, der Weingeist, der Aether, die Eßigsäure u. s. w. *).

Aus dem bisher gesagten erhellt 1) daß jede elastische Flüßigkeit aus einer Mischung besteht, deren Grundlage mehr oder weniger dicht, und mit Wärme: Materie verbunden ist. 2) Daß jede dieser

*) In so ferne sie nämlich durch eine stärkere Portion Wärme in Dunstgestalt gebracht worden, so gehen sie nach dem Verlust dieser Wärme, aus der Dunstgestalt in einen andern mehr sinnlichen flüßigen Zustand über. Die zu letztern erforderliche Menge Wärme, kann ihnen nun eben nicht so leicht entzogen werden, so daß sie ihre ganze Flüßigkeit verlieren sollten. Wasser und Eßigsäure können unter diesen am leichtesten, reiner Weingeist aber und Aether am allerschwierigsten ihre Flüßigkeit einbüssen. w.

ser Grundlagen einen geringern oder stärkern Wärme-Grad erfordert, um in den Zustand der Dünste oder der elastischen Flüßigkeiten versetzt zu werden. 3) Daß vermuthlich wegen diesen Eigenschaften allein, alle elastischen Flüßigkeiten eine so große Verschiedenheit in ihrer Schwere, Schnellkraft u. s. w. zeigen.

Diese Theorie ist bereits von Hrn. Lavoisier deutlich ins Licht gesetzt worden, in einer Abhandlung, welche in dem Band der Akademie von 1777 eingerückt worden.

Wir haben zwar hier die Eintheilung der elastischen Flüßigkeiten in Bleibende und Veränderliche angenommen, müssen aber dabey anmerken, daß diese Eintheilung in der Natur selbst, nicht statt findet. Sie beruht nur beziehungsweise auf dem Grad der Wärme, und des Drucks der Luft in unsern Himmelsstrichen und den mehrsten Gegenden der Erde. Sobald aber die Kälte oder der Druck beträchtlich vermehrt würden, so würden die bleibendsten elastischen Flüßigkeiten bald aufhören flüssig zu seyn. Vermöge des obigen, aber umgekehrten Grundsatzes hingegen, würde der Aether, der Weingeist u. dgl. in einer gewissen Höhe der Atmosphäre, oder bey der Temperatur mancher Himmelsstriche unter dem Aequator, bleibende elastische Flüßigkeiten werden.

Die Wärme-Materie, welche die Entstehung der bleibenden elastischen Flüßigkeiten befördert, ist innig mit denselben verbunden, und wird nur denn erst merklich, wenn diese Körper durch Mischung mit andern Substanzen ihre Flüßigkeit verlieren. Diese Erscheinung ist eine Folge des allgemein von uns angenommenen Grundsatzes, daß alle Körper

indem sie dichter werden, ihre Wärme ausdünsten lassen. So oft also eine luftartige Flüßigkeit oder ein Gas, entweder zur Flüßigwerdung oder zur Verdickung übergeht, so verliert sie einen großen Theil ihrer Wärme-Materie, und um sie zu einer gewissen Dichtigkeit zu bringen, muß man ihr einen Körper geben, welcher in näherer Verwandschaft mit ihrer Grundlage, als diese mit der Wärme-Materie steht. Dieß ist zugleich die Erklärung von der Fixation der elastischen Flüßigkeiten, und zeigt deutlich wie und warum sie diese Form verlieren, indem sie sich mit flüßigen oder festen Körpern verbinden. Ferner ist anzumerken daß alle diese Flüssigkeiten mehr oder weniger von ihrer Wärme verlieren, je nachdem sie sich in ihren neuen Mischungen verdicken, oder je nachdem die letztern fähig sind mehr oder weniger specifische Wärme in sich aufzunehmen und zu behalten. Durch diese Beobachtung lassen sich die mancherley Grade der Brennbarkeit in Beziehung auf die Schnelligkeit, Wärme oder Flamme die sie begleitet, und des mehr oder weniger dichtern Zustands des Residuums u. s. w. erklären.

Da nun Druck und Kälte die beyden Mittel sind alle elastischen Flüßigkeiten zu verdicken, so könnte man vielleicht durch heftige Verstärkung dieser Mittel, sie aus dem Zustand des Gas herausetzen, und deren einzelne und reine Bestandtheile, durch Vertreibung der Wärme-Materie die sie flüssig erhält, erkennen. Hierdurch würde man zur Kenntniß des innern Wesens der Lebens oder dephlogisticirten Luft, des brennbaren Gas, der mephitischen Dämpfe u. s. w. gelangen. Mit dem schweflichten Gas hat bereits Herr Monge glückli-

che

che Versuche unternommen, und es durch einen hohen Grad der Kälte flüßig gemacht.

§. II.

Eintheilung oder Klassifikation der bleibenden elastischen Flüßigkeiten.

Es giebt der bleibenden elastischen Flüßigkeiten eine ziemliche Menge, daher es nöthig ist sie methodisch zu klassificiren, oder in eine gewisse Ordnung zu bringen woraus zugleich ihre Verhältnisse und Verschiedenheiten erhellen.

Wir nehmen hier vier Klassen dieser Flüßigkeiten an, wovon die erste diejenigen enthält, welche das Feuer erhalten und eingeathmet werden können. Die andere Klasse enthält solche, die weder brennbar noch einzuathmen sind, auch keine salzigen Eigenschaften haben. Die dritte Klasse enthält die salzigen Gasarten und die Vierte die entzündbaren. Vermöge dieser allgemeinen Eintheilung, entsteht folgende Ordnung:

I. Klasse.

Elastische Flüßigkeiten so das Feuer erhalten, und eingeathmet werden können.

I. Gattung. Lebens oder dephlogisticirte Luft.
II. — Atmosphärische Luft.

II. Klasse.

Elastische Flüßigkeiten, so weder das Feuer erhalten, noch eingeathmet werden können, und keine salzartigen Eigenschaften haben.

III. Gattung. Mephitische oder phlogistische Luft.

IV. Gattung. nitröses Gas.
V. — deplogisticirtes salzsaures Gas.

III. Klasse.

Elastische Flüßigkeiten von salzartiger Natur, so aber weder Feuer unterhalten, noch eingeathmet werden können.

VI. Gattung. Kreidesaures Gas oder mephitisches Gas.
VII. Gattung. schwefelsaures Gas.
VIII. — flußspathsaures Gas.
IX. — salzsaures Gas.
X. — alkalisches Gas.

IV. Klasse.

Elastische Flüßigkeiten so entzündbar, aber weder Feuer in sich unterhalten, noch eingeathmet werden können.

XI. Gattung. wässriges entzündbares oder reines entzündbares Gas.
XII. Gattung. hepatisches Gas, oder stinkende Schwefelluft.
XIII. Gattung. phosphorsaures Gas.
XIV. — entzündbares mephitisches Gas.
XV. Gattung. entzündbares kreidesaures Gas.
XVI. — entzündbares Gas aus Kohlen oder Schwefel.

§. III.

Ueber die Natur, und charakteristischen Kennzeichen der verschiedenen elastischen Flüßigkeiten *).

I. Die Lebens oder dephlogisticirte Luft, welche diese Benennung von ihrem Entdecker Priestley erhalten, kann aus mancherley Substanzen erhalten werden. Der Quecksilberkalch, der rothe Präcipitat oder das durch Salpetersäure verkalchte Quecksilber, die Präcipitate verschiedener merkurialischer Salze durch kaustische Laugensalze, der Bleykalch oder die Mennige mit Salpetersäure angefeuchtet, der alkalisirte oder erdichte Salpeter, der Silber Salpeter, der Braunstein für sich allein, oder auch mit Vitriolsäure angefeuchtet, die dephlogisticirte Salzsäure des Herrn Scheele, der Quecksilber-Eßig, und der Zink-Arsenik liefern vermittelst des Lichts und der Wärme eine größere oder geringere Menge davon. Sie ist aber nicht vollkommen in allen diesen Körpern enthalten, sondern nur deren dichte Grundlage ist es so durch die Wärme flüßig, und in den Stand der elastischen Flüßigkeit versetzt wird. So wie sie sich allmählich entwickelt, werden die metallischen Kalche wieder revivicirt. Man erhält sie ferner aus den Pflanzen und Baumblättern, wenn sie in Wasser eingeweicht so mit Kreidesäure vermischt den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird.

Diese

*) Diese Erläuterungen enthalten das Ganze alles dessen, was hierüber bereits in dem Werk selbst gesagt worden, jedoch mit dem Unterschied, das hier die Fakta einander näher gestellt und mit den neuern seit dem Druck des Werks gemachten Entdeckungen in Verbindung gebracht worden sind.

Diese dephlogisticirte Luft, enthält aber öfters einen kleinen Theil mephitischer Luft, und nur allein die so aus dem Quecksilberkalch, aus dem Braunstein und aus den Pflanzenblättern erhalten wird, ist gänzlich davon frey und rein.

Sie ist etwas schwerer als die atmosphärische Luft, und unter allen elastischen Flüßigkeiten die einzige so die Verbrennung unterhält, und dieß thut sie dreyfach stärker als die atmosphärische Luft. Ein Körper nämlich der vier Kubikfuß atmosphärische Luft erfordert um zu brennen, braucht dagegen von dephlogisticirter Luft, nur einen Kubikfuß. Die Verbrennung geschieht mit viel Wärme und Licht, welche Erscheinungen von der plötzlichen Trennung des Feuers herrühren, welches die Grundlage der dephlogisticirten Luft verläßt, während daß diese Grundlage selbst sich allmählich in dem brennenden Körper fixirt. Bey gewissen Verbrennungen in dieser Luft, entwickelt sich blos Wärme und kein Licht, dieß ereignet sich in den Fällen wo die Entwickelung langsam und allmählich vor sich geht, so daß die Feuer-Materie in keine große Bewegung gesetzt wird. Auch dient diese Luft sehr zum Einathmen, da aber sich immer viele Wärme dabey entwickelt, so scheint es doch als wenn sie den Thieren könne schädlich werden, indem sie das Blut zu sehr auseinandersetzt, und den Kreislauf desselben zu sehr vermehrt.

Wenn sich die Grundlage der dephlogisticirten Luft mit Kohlen, Schwefel, Phosphorus, mephitischer Luft, Oehlen oder mit Arsenik u. s. w. verbindet, so entstehen daraus das saure Gas der Kreide oder Kohle, ferner das vitriolische, phosphorische, salpetrichte, zuckerartige, arsenikalische

Gas

Gas u. s. w. In Rücksicht dieser Eigenschaften nennt Hr. Lavoisier diese Grundlage, Grundstoff der Säuren, (Oxigyne) und Hr. de Morveau giebt ihr den Namen des Principiums der Säure. Dabey ist zu bemerken, 1) daß diese Verbindung nicht immer vor sich geht, wenn man diese bekannten brennbaren Körper, in dephlogisticirte Luft eintaucht, und daß manchmal ein mehr oder weniger erhöhter Grad der Erwärmung erfordert wird, wenn man diese Verbindung etwas schnell bewirken will. 2) Daß diese Säure erzeugende Grundlage sich mit jeder dieser Substanzen nur in gewisser ihrer Sättigung angemessenen Dosi vermischt, und daraus wieder verschiedene Mischungen entstehen. 3) Daß sie nicht in gleichem Grad der Verwandschaft mit diesen Substanzen steht, daher der Phosphorus diese Säure dem Arsenik, die Kohle aber sie dem Phosphorus u. s. f. entzieht. 4) Daß wenn dieses Principium der Säure den einen Körper, wo es beynah fixirt war verläßt, und in einen andern übergeht, so ereignet sich eine Art sehr langsamer Verbrennung, welche von keinem Licht begleitet wird, weil dieß Principium bereits des größern Theils seines Feuers beraubt worden ist.

Vereinigt sich diese Grundlage der dephlogisticirten Luft mit der des entzündbaren Gas, so entsteht daraus Wasser, in Verbindung mit den Metallen aber metallische Kalche. Die Kohle setzt wiederum das Wasser, und die metallischen Kalche auseinander, weil sie in näherer Verwandschaft mit dieser Grundlage steht, als letztere mit dem entzündbaren Gas, und den Metallen hat.

Diese Luftart benimmt den vegetabilischen und animalischen Substanzen ihre Farbe; verdickt die

fetten Oehle, und bringt sie zur Festigkeit des Wachses. Mit der Kochsalzsäure und Eßigsäure vermischt, entsteht daraus das dephlogisticirte salzsaure Gas, und der Radikal Eßig.

Durch starkes Sonnenlicht, wird diese Luftart aus verschiedenen Mischungen, als aus dem Quecksilberkalch, der Salpetersäure und so weiter entwickelt.

II. Die atmosphärische oder gemeine Luft, ist eine Mischung von dephlogisticirter und mephitischer oder eigentlicher zu reden phlogistischer Luft. Hundert Theile derselben enthalten 72 Theile phlogistischer, und 28 Theile dephlogisticirter Luft. Hieraus erklärt sich warum während der Verbrennung etwa nur der vierte Theil davon absorbirt wird, und warum in der atmosphärischen Luft, die Verbrennung langsamer von statten geht, und sich weniger Wärme und Luft entwickelt als in der dephlogisticirten, Doch kann man auch hierbey anmerken, daß die 28 Theile der letztern niemals gänzlich von dem brennbaren Körper absorbirt und fixirt werden, und daß folglich das Residuum der atmosphärischen Luft, welche zur Verbrennung gedient hat, nie als eine ganz reine mephitische Luft kann betrachtet werden, wenn gleich der verbrannte Körper in einem dichten und festen Zustand bleibt, und sich nicht mit der elastischen Flüßigkeit vermischt. Um so weniger rein ist diese mephitische Luft zu betrachten, wenn der Körper unter einer Glocke so mit atmosphärischer Luft erfüllt ist verbrannt wird, und ein luftartiges bleibendes Residuum zurückläßt, wie z. B. die Kohle und andere Substanzen so etwas davon enthalten. Die atmosphärische Luft wird unaufhörlich durch eine Menge Körper verändert, welche

ihr

ihr den dephlogisticirten Theil entziehen. Bis jetzt weiß man nur die Pflanzenblätter anzugeben, welche die Eigenschaft besitzen sie zu erneuern und sie zu reinigen. Dieß geschieht nämlich wenn man durch Kreidensäure und Wasser entwickelte dephlogisticirte Luft darauf gießt, wodurch die Blätter erweicht werden, und dann beym Feuer der Sonnenstrahlen sich diese Luft daraus entwickelt.

III. Die mephitische oder phlogistische Luft ist in großer Menge in der atmosphärischen enthalten, und von Hrn. Lavoisier mit dem besondern Namen Moféte bezeichnet worden, weil dieses elastische Fluidum die Thiere tödet, das Feuer verlöscht, und weil bisher dieser Name nur allgemeiu gebraucht worden ohne eine besondere Substanz damit zu bezeichnen. Priestley hingegen gab ihr den Namen phlogistische Luft, weil er sie für nichts weiter als für eine durch das aus verbrannten Körpern und andern dergleichen Substanzen entwickelte Phlogiston, veränderte Luft hielt. Neuere Versuche aber haben gelehrt, daß dieß Fluidum schon ganz gebildet in der atmosphärischen Luft enthalten ist, und nur durch die Absorbirung des dephlogisticirten Theils zum Vorschein kommt. Ueber diese elastische Flüßigkeit haben die neuern Naturforscher die mehrsten und wichtigsten Entdeckungen gemacht, und man hat dadurch verschiedene Mittel gefunden sie rein zu erhalten. Das gewöhnlichste ist die flüßige Schwefelleber die man einer gewissen verhältnißmäßigen Menge atmosphärischer Luft in gläßernen Glocken aussetzt. Die Schwefelleber zieht nach und nach die dephlogisticirte Luft in sich, so daß am Ende die phlogistische rein zurückbleibt. Diese Verfahrungs-Art

haben wir Hrn. Scheele zu verdanken. Man kann sie aber auch zufolge der Entdeckung des Herrn Berthollet auf eine andere Art erhalten, wenn man das Fleisch der Muskeln oder den fibrösen Theil des Bluts rein abgewaschen und mit Salpetersäure angefeuchtet, in dem zur Sammlung des Gas bestimmten Apparat bearbeitet. In diesem Fall müssen jedoch die animalischen Substanzen sehr frisch seyn, denn sobald sie nur etwas angegangen sind, so geben sie eine mit Kreidesäure vermischte phlogistische Luft. Ich selbst habe bemerkt daß die Schwimmblasen der Karpfen, in welchen schon Hr. Priestley eine schädliche Luft bemerkt hat, voll von dieser Flüßigkeit sind, und daß man sie leicht daraus erhalten kann, wenn man sie in Glocken so mit Wasser angefüllt zerplatzen macht.

Diese mephitische oder phlogistische Luft ist schwerer als die atmosphärische, verlöscht die angezündeten Lichter, und tödet schnell und heftig alle Thiere so man hinein bringt. Mit dephlogisticirter Luft im Verhältniß von 72 zu 28 vermischt, erhält man daraus die künstliche atmosphärische Luft, vermehrt man aber dieß Verhältniß so entsteht daraus eine den Thieren schädliche Luft. Wasser und Erde haben sowenig als die Säuren irgend eine bekannte Würkung auf sie, doch scheint es als wenn sie durch die Salpetersäure könnte absorbirt werden. Cavendish hat entdeckt daß 3 Theile phlogistischer mit 7 Theilen dephlogisticirter Luft vermischt, in gläßernen Schaalen dem Stoß elektrischer Funken ausgesetzt, sich nach und nach verdicken und eine Salpetersäure hervorbringen. Daher denn die Theorie über die Entstehung dieser Säure in der Atmosphäre entsprungen ist. Herr Berthollet hat gefun-

funden, daß man bey der Auseinandersetzung des flüchtigen Alkali durch Salpetersäure, oder dephlogisticirte Salzsäure, so wie auch bey der Verpuffung des Knallgoldes u. a. m. entdeckt, daß es aus fünf Theilen phlogistischem, und einem Theil entzündbaren Gas besteht. Er hat ferner entdeckt daß die thierischen Substanzen viel phlogistische Luft enthalten, und daß durch die Verbindung derselben mit dem entzündbaren Gas, das flüchtige Alkali entstehe, so man durch die Würkung des Feuers und der Fäulniß daraus erhält. Auch die Pflanzen welche durch die Destillation dasselbe Salz liefern erhalten dieses durch die phlogistische Luft so sie in sich haben, und verdienen in dieser Rücksicht den ihnen von verschiedenen Chemisten beygelegten Namen animalischer Pflanzen. Ich bin seitdem durch die Erfahrung überzeugt worden, daß erstlich der fibröse Theil unter allen animalischen Substanzen, vermittelst der Salpetersäure, die mehreste phlogistische Luft liefern; und zweytens daß nach der Fäulniß nichts davon mehr übrig bleibt, sondern eine große Menge flüchtiges Alkali daraus erhalten wird.

Die merkwürdigen Eigenschaften dieser Luftart, verdienen in jeder Rücksicht die ganze Aufmerksamkeit der Aerzte, denn sie verbreiten manches Licht über die Verschiedenheit der vegetabilischen und animalischen Substanzen, über die Entstehung des flüchtigen Alkali, über die Fäulniß, und die Ursache der Entstehung der Salpetersäure aus faulenden thierischen Substanzen. Da man diese elastische Flüßigkeit nicht selten mit dem Gas der Kreidensäure verwechselt hat, so ist nöthig hier anzumerken, daß die phlogistische oder mephitische Luft, weder

einen merklichen Geschmack noch Geruch hat, daß sie leichter ist als ebenbenannte luftige Säure, daß sie die Lackmustinktur nicht roth färbt, und das Kalchwasser nicht niederschlägt.

IV. Das nitröse oder salpetrichte Gas, war zwar schon von Hales bemerkt worden, aber Priestley ist der erste der es recht bekannt machte. Diese elastische Flüßigkeit entwickelt sich während der Einwürkung der Salpetersäure auf mancherley brennbare Körper, hauptsächlich auf Metalle, Oehle, Weingeist, Gallerten u. dgl. Sie verlöscht gleichfalls die Lichter, tödet die Thiere, ist weder saurer noch akalischer Natur, und wird durch das gemeine Wasser nicht verändert. Mit reiner Luft vermischt stellt sie wieder die Salpetersäure her, weil sie selbst nichts anders ist als Salpetersäure so eines theils ihres sauren Principiums beraubt, folglich aus einer Mischung phlogistischer Luft und dieses Principiums besteht, die aber mehr von der erstern, und weniger von dem letztern als die Salpetersäure enthält. Hieraus entstehen die Verschiedenheiten des Gas je nach dem Maas der phlogistischen oder der reinen Luft so es enthält, wie auch die Ungewißheit in Ansehung seiner Einwürkung auf die Luft. Man begreift also leicht, warum man in vielen Fällen, vorzüglich aber dann wenn man um Salpeter-Gas zu erhalten einen die Säure sehr anziehenden Körper wählt der einen ziemlichen Theil zu seiner Sättigung erfordert, man ein Salpeter-Gas bekömmt, das offenbar phlogistische oder mephitische Luft enthält, öfters ganz und gar aus derselben besteht. Eben dieser besondern Eigenschaft des Salpeter-Gas, ist die eigne Würkung der Schwefelleber auf dasselbe zuzuschreiben. Wenn

man nämlich eine Auflösung dieser Leber in eine mit Salpeter: Gas angefüllte Glocke bringt, so absorbirt die erstere einen Theil des letztern, bald nachher wird dieses Gas an der Luft nicht mehr roth, und unterhält die Flamme besser als die atmosphärische Luft. Diese Luft ist würklich reiner als die gemeine, denn ihr Verhältniß der dephlogisticirten Luft gegen die phlogistische ist größer als dasjenige der atmosphärischen Luft; fährt man aber fort mit der Schwefelleber auf dieß Gas zu würken, so absorbirt sie bald alle dephlogisticirte Luft, und läßt nichts weiter als mephitische oder phlogistische zurück. Auch ist ferner zu bemerken daß das Salpeter: Gas die Flamme grün färbt, ehe es sie auslöscht, und daß diese Farbe in vielen Fällen von andern Mischungen hervorgebracht wird welche phlogistische Luft in sich halten.

Diese Haupteigenschaften des Salpeter: Gas, hauptsächlich aber dessen schnelle Vereinigung mit der reinen Luft, bezeichnen seine nahe Verwandschaft mit den brennbaren Körpern, und Macquer hat bereits bemerkt, daß bey der künstlichen Bereitung der Salpetersäure welche durch die Mischung dieser beyden Gas hervorgebracht wird, eine Art von Verbrennung vorgeht. Da indessen diese Verbrennung nicht mit einer Flamme begleitet ist, so hielt ich es nicht für schicklich, das Salpeter: Gas in die Klasse der entzündbaren zu setzen.

V. Das dephlogisticirte salzsaure Gas des Hrn. Scheele in luftigem Zustand, wird sehr leicht durch die gegenseitige Würkung des rohen Braunsteinkalchs auf die Salzsäure erhalten. Es ist bekannt daß die Entstehung dieser eignen Gasart von dem Uebergang des Grundwesens der reinen Luft

des Braunsteinkalchs, in die Salzsäure herrührt. Das Gas hat beständig eine gelbgrünlichte Farbe*) und einen starken anziehenden Geruch, dabey ist es nicht sauer, verlöscht aber die Flamme, tödet die Thiere, raubt den gefärbten Zeugen die Farbe, und verändert diejenige der Lackmustinktur, des Violensyrups, der blauen Blumen und des gelben Wachses in weiß u. s. w. Es zersetzt das flüchtige Alkali, welches daher als ein Gegenmittel gegen seine schädlichen Würkungen kann angesehen werden, und scheidet die mephitische Luft allmählig davon, je nachdem das Grundwesen des salzsauren Gas sich mit dem entzündbaren Gas des flüchtigen Alkali vereinigt, mit welchem es Wasser hervorbringt. Es verdickt die fetten Oehle, und verkalcht die Metalle selbst das Gold und das Quecksilber, löst sich im Wasser auf dem es alle diese Eigenschaften mittheilt, und wird nach und nach durch die Würkung des Lichts zersetzt, und wieder in den Zustand der reinen Salzsäure zurückgebracht **). Die

*) Wenn rektificirte wasserhelle Salzsäure darzu gebraucht wird, so wird man an diesem Gas kaum einige Farbe bemerken. W.

**) Ausser den angeführten Eigenschaften des dephlogisticirten salzsauren Gas sind die folgenden nicht minder merkwürdig. Der Schwefel wird in diesem Gas langsam zersetzt, und dessen Vitriolsäure frey. Rother Quecksilberpräcipitat wird, sowohl als der Zinnober, auf der Oberfläche weiß, und eben hierdurch das Quecksilber korrosivisch gemacht. Bringt man ein Stückchen Phosphor in dieses Gas, so entzündet sich solcher darinne von selbst, und verbrennt gänzlich mit lebhafter Flamme, ohne Beytritt der gemeinen Luft. In der

Die Entstehung der dephlogisticirten Salzsäure und deren Gas, ist eine der merkwürdigsten Entdeckungen der neuern Chemie. Vermittelst derselben hat man eingesehen, daß die Salzsäure sich gegen die brennbaren Körper ganz anders verhält als die übrigen Säuren, welche überhaupt von verschiedenen Metallen zersetzt zu werden scheinen, weil diese mehr Anneigung zu dem Grundwesen der Luft besitzen, als man zwischen diesem letztern, und dem brennbaren Grundstoff der Säuren bemerkt. Die Salzsäure hingegen läßt sich durch die Metalle nicht zersetzen, auch entziehen sie ihr ihr Grundwesen nicht, daher sie auch auf die mehrsten derselben keine große Würkung zu haben scheint. So viel man deren Grundstoff bis jetzo kennt, so hat er viel ähnliches mit dem Grundstoff der Säure, dennoch entzieht er selbst diese Säure verschiedenen metallischen Kalchen, wie z. B. dem Braunsteinkalch, sobald er aber damit gesättigt ist so verschwindet seine Säure, folglich benimmt ihm selbst ein Uebermaaß des sauren Grundstoffs seine Säure, da man hingegen an allen brennbaren Körpern gerade das Gegentheil bemerkt *). Eben dieses Uebermaas des sauren

Kälte schießt dieses Gas, nach des Hrn. Hofrath Kerstens Beobachtung in gelbe Kristallen an, die in der Wärme wieder verschwinden, und wieder in den luftigen Zustand übergehen. S. dessen Phys. ch. Abhandlungen. Zweytes Heft. Halle 1787. 8. S. 151 — 4. w.

*) Das Wort Grundwesen, Grundstoff, drückt der Hr. Verf. im Original durch Oxigyne aus, gesteht aber selbst daß dieser Ausdruck nicht in allen Fällen auf den

Grundwesens setzt es in Stand auf Metalle zu würken, auf die es im gewöhnlichem Zustand keine Würkung äussert, besonders auf den Spiesglaskönig, das Quecksilber, Silber und Gold. So wie nun diese Metalle ihm das Uebermaas der Säure rauben, so werden sie verkalcht und lößen sich in der dephlogisticirten Salzsäure auf, welche selbst wieder in ihren vorigen Zustand zurückkehrt. Diese Verkalchungen uud Auflößungen der Metalle in dephlogisticirter Salzsäure geschehen ohne alles Brausen, so wie die Auflößung des Salzes im Wasser, denn das Metall entzieht ganz gelinde der Flüßigkeit ihr Uebermaas von Säure, ohne das hiezu eine Entwickelung von einem brennbaren Grundstoff erfordert würde. Diese Eigenschaft der dephlogisticirten Salzsäure, besonders aber die Reduktion der metallischen Kalche, scheint anzuzeigen daß sie etwas von einem öhligten Wesen enthält.

VI. Das Kreidesaure oder mephitische Gas, so von Black seinem Entdecker, der es in der Kreide und den Alkalien erkannte, den Namen fixe Luft erhalten hat, ist eines der wichtigsten in der neuen Chemie. Es ist bereits in dem zweyten Abschnitt der Mineralogie, in diesem Werk weitläufig davon gehandelt worden, daher es hier genug seyn wird etwas von dem Einfluß zu erwähnen, den die Entdeckung der Eigenschaften dieser elasti-

schen

Grundstoff der Luft passe, weil durch deren Verbindung nicht immer Säuren entstehen, vielmehr der Salzsäure ihr saures Wesen dadurch entzogen wird. Im Deutschen hat man dafür die obigen beyden Ausdrücke gewählt, weil sie eine allgemeine Bedeutung haben, und nicht immer blos Säuren darunter verstanden werden. A. d. Ueb.

schen Flüßigkeit, auf das Ganze der Chemie gehabt hat. Erstlich; ist dadurch eine neue eigne Säure bekannt worden; zweytens; hat man dadurch die Ursache des Aufbrausens entdeckt, welches die gemeinen Alkalien als Kreide, Kalchspath, und Magnesia, mit stärkern Säuren hervorbringen. Drittens; lernte man dadurch zweyerley Beschaffenheiten aller alkalischen Materien unterscheiden, ihre Reinigkeit oder Kausticität, und ihre Versüßung oder Milderung, benebst der Eigenschaft des Brausens. Viertens; wurde dadurch die Geschichte der gegenseitigen Anziehung des flüchtigen Alkali und des Kalchs mit den Säuren mehr aufgeklärt. Fünftens; erhielt man dadurch das erste Beyspiel von einer Säure welche den Kalch den fixen Alkalien vorzieht. Sechstens; wurde die Geschichte der Oerter und Höhlen worinn mephitische Dämpfe und Schwaden herrschen so die Thiere tödten, durch diese Entdeckung um vieles deutlicher ins Licht gesetzt. Siebentens; wurde die Untersuchung des Wassers mit der genauen Kenntniß derjenigen Wasser bereichert, so man Gasartig, Geistig und Säuerlich nennt, so daß man dadurch in Stand gesetzt wurde, sie vollkommen nachzuahmen. Achtens; erhielt man mehr Licht über die Auflößung des Eisens in verschiedenen Wassern, und über die Mittel martialische Wasser zu bereiten, welche den natürlichen vollkommen ähnlich sind. Neuntens; erhielt man dadurch eine neue Klasse erdigter, alkalischer und metallischer Mittelsalze, deren Säure die Kreidesäure ist, und der wir deswegen in diesem Werk den Namen der Kreidesauren-Salze beygelegt haben. Zehntens; ist dadurch den Chemisten und Naturforschern ein ganz neues Feld zu

ihren Untersuchungen eröffnet und ein neuer Eifer erweckt worden, dem wir die schönsten Entdeckungen seit dieser Zeit zu danken haben. Blacks Name wird folglich immer in den Jahrbüchern der Chemie glänzen, und so lange dauren als diese Wissenschaft selbst.

Die Theorie des Herrn Lavoisier von der Entstehung der Kreidensäure, vermittelst der Verbindung der Kohlen mit dem Grundstoff der reinen Luft, ist heutzutag von verschiedenen französischen Chemisten angenommen worden. Auch lassen sich vermittelst derselben alle Erscheinungen in Beziehung der Hervorbringung dieser elastischen Flüssigkeit erklären, besonders seitdem man entdeckt hat, daß das gemeine Reißbley aus nichts weiter besteht als aus Kohle mit etwas Eisen vermischt; daß einige Metalle, vorzüglich das Eisen, unter verschiedenen Umständen wirkliches Reißbley enthält u. s. w. *)

Was

*) Die Herren Vandermonde, Monge und Berthollet haben mancherley Versuche über die verschiedenen Zustände des Eisens unternommen, und dem zufolg bestimmt, daß die Verschiedenheit derselben von der Menge des Reißbleys und des sauren Grundstofs, den sie in sich halten, herrühre. Demnach betrachten sie 1) das geschmolzene Eisen, als solches, welches noch einen Theil des sauren Grundwesens in sich hat, und mit verschiedenen Dosen von Reißbley versetzt ist. 2) Das geschmiedete Eisen hingegen, als das reinste, so dem vollkommnen metallischen Zustand am nächsten kömmt, enthält den allerkleinsten Theil Reißbley, von welchem es nie ganz frey ist, und 3) betrachten sie den Stahl als eine Mischung vollkommen reducirten Eisens mit mehr oder weniger Reißbley versetzt.

Was die Hervorbringung dieser Säure durch den elektrischen Funken in dephlogisticirter Luft betrift, so ist dabey anzumerken daß bey den Versuchen des Herrn Landriani das Eisen welches dem elektrischen Funken zum Konduktor diente, die Ursache dieser Erscheinung ist, und zwar vermittelst des in ihm enthaltenen Reißbleys. Der stärkste Beweiß hievon zeigt sich an der wenigen Säure die man daraus erhält.

Es giebt unstreitig viele Fälle wo die Kreidensäure sich zersetzt, und so wie die übrigen Säuren in ihre ersten Bestandtheile auflößt; so ist z. B. das mit dieser Säure geschwängerte Wasser weit tauglicher zu Erzeugung der dephlogisticirten Luft, durch Pflanzenblätter so der Sonne ausgesetzt sind, weil das vegetabilische Gewebe das kohlichte Grundwesen absorbirt, während daß das Licht als Wärme würkt, und die Verwandlung des sauren Grundwesens in dephlogisticirte Luft befördert. Es ist ferner noch anzumerken, daß gewisse Eisenkalche wenn sie in dem pnevmato-chimischen Apparat destillirt werden, und zu dem Zustande eines Mohrs oder schwarzen Eisenkalchs übergehen blos eine Kreidensäure geben. Dies rührt von der Kohle oder dem Reißbley her, welches verschiedene Eisenarten enthalten, denn dies nimmt einen Theil des sauren Grundwesens an sich, mit welchem es die Kreidensäure hervorbringt.

VII. Das Schwefelsaure Gas, so von Herrn Priestley Vitriolsaure Luft genannt wird, entsteht so oft ein brennbarer Körper einen Theil des Grundwesens der Säure so mit Schwefel oder Vitriolsäure vermischt ist, an sich nimmt. Es scheint also, nichts anders zu seyn als Schwefel,

der

der mit einer geringen Menge Grundwesens der Säuren vereinigt ist, als dazu erfordert wird um ihn zur Vitriolsäure zu machen; folglich hält es das Mittel zwischen diesem letztern und dem Schwefel. *) Es entsteht ferner wenn der Schwefel langsam und blau brennt, und nur einen kleinen Theil des Grundwesens der Luft absorbirt.

Das Schwefelsaure Gas ist im Wasser leicht auflösbar, und zerstört die Farben der Vegetabilien. Vermöge dieser Eigenschaft nähert es sich dem dephlogisticirten salzsauren Gas, und es scheint als wenn sein Grundwesen ziemlich frey und entbunden wäre, oder wenigstens leicht entbunden werden könnte. Mit alkalischen Grundstoffen vermischt, bringt dieses schwefelsaure Gas Mittelsalze hervor, welche sich von denjenigen, so aus Vitriolsäure entstehen durch die Form, den Geschmack und besonders durch die Eigenschaft unterscheiden, daß sie durch die schwächsten Säuren sogar durch die Essigsäure zerlegt werden können. Die schwefligten Mittelsalze absorbiren nach und nach das Grundwesen der Säuren der atmosphärischen Luft, und gehen dadurch zu dem Zustande vitriolischer Salze über. **)

Die

*) Wem diese Erklärung nicht behagen sollte, der stelle sich vor: daß dieses Gas in allen Fällen entsteht, wo Vitriolsäure durch Verbindung mit einer geringen Portion brennbaren Wesens in luftförmigen Zustand versetzt wird.

w.

*) Nach vorherigem Begriff verliehren diese Salze an freyer Luft ihr Phlogiston, und werden dadurch den reinen vitriolischen gleich.

w.

Die Metalle welche die Vitriolsäure in schwefelsauren Gas verwandeln, verrichten dies nur mit Hülfe eines gewissen Grades der Wärme; demnach scheint es als wenn diese Zersetzung vermittelst einer doppelten Anziehung geschähe. Während nämlich daß das Metall das saure Grundwesen der Vitriolsäure zu absorbiren strebt um sich zu verkalchen, verbindet sich die Wärme mit dem Schwefel und einem Theil des sauren Grundwesens, um das schwefelichte Gas hervorzubringen. Nun aber ist dieses Gas eines von denjenigen, welche man vermittelst der Kälte entweder fixiren oder flüssig machen kann, woraus denn erhellt wie viel von der bleibenden Eigenschaft dieser elastischen Flüssigkeiten zu halten.

VIII. Das Gas des Flußspaths des Herrn Priestley wird vermittelst der Vitriolsäure aus dem Flußspath erhalten. Die charakteristische Eigenschaft dieser Säure besteht darinn, daß sie in ihrem elastischen Zustand die Quarzerde so sie dem Spath entzieht, auflößt und verflüchtigt. *) Mit alkalischen Grundstoffen bildet sie Salze welche von denen der übrigen Säuren verschieden sind, bis jetzt aber hat man sie noch nicht für eine Modification der Vitriol- oder der Salzsäure erkannt, obgleich verschiedene Chemisten sie dafür halten. Die Grund-

*) Wenn sich Quarzerde darinn befindet. Ist aber solche im Flußspathe nicht vorhanden, so nimmt diese Säure die Quarzerde aus dem gläsernen Destillirgefäße in sich, und führt sie mit über. Es muß demnach reines Gas des Flußspats aus Quarzfreyem Flußspat und einem metallenen Destillirgefäße bereitet werden.

Grundbestandtheile besonders aber das Grundwesen des Flußspathigen Gas, ist bis jetzt noch nicht entdeckt, doch vermuthet man, wie bey allen übrigen Säuren, daß ein saures Grundwesen vorhanden sey.

IX. Das salzsaure Gas des Herrn Priestley erhält man sehr leicht, wenn man Salzgeist oder flüssige Salzsäure in einer Retorte erwärmet, deren Hals in Gläser geleitet wird so mit Queckſilber angefüllt sind. Auf eben diesem Weg wird es erhalten, wenn man eine Mischung von Kochsalz und Vitriolöl miteinander erwärmt. Diese elastische Flüssigkeit hat einen starken, auffallenden oder stachlichten Geruch, verlöscht die Flammie, tödet die Thiere, färbt die blauen Pflanzensäfte roth, absorbirt das Wasser in Dämpfe, und bildet mit ihm einen weißen Rauch, löst sich im Wasser auf, und verliert die Wärme die sie in dem Zustand der elastischen Flüßigkeit erhielt. Dieß Gas schmelzt sehr schnell das Eis, indem es in dem Augenblick da es sich mit dem Wasser vereinigt, seine Wärme verliert; es wird von der Kohle und dem Schwamm absorbirt, verbindet sich mit allen alkalischen Grundstoffen, und bildet gemeine Salze, auch löst es den Kampfer auf. Bis jetzt ist seine Natur noch nicht erforscht, und man hat noch nicht das saure Grundwesen von seinem eigentlichen Grundstoff trennen können. Es würkt nicht auf die Metalle, und diese setzen es nicht so wie andere Säuren auseinander. Aus diesem wenigen erhellt daß die flüßige Salzsäure oder der Salzgeist, blos in einem durch das Wasser fixirten salzsauren Gas besteht, dessen Flüßigkeit sie auch annimmt; bis jetzt hat man den Grad der Wärme oder des Drucks noch nicht bestimmt,

stimmt, der dazu erfordert wird, um sie in dem Zustand der elastischen Flüßigkeit zu erhalten. Diese Erfahrungen, mit denen des dephlogisticirten salzsauren Gas vereinigt und zusammengehalten, verbreiten ein großes Licht über die Auflößung der Metalle durch diese Säure, über deren geringe Würkung auf die Oehle, den Weingeist u. s. w.

X. Das von Hrn. Priestley entdeckte alkalische Gas wird vermittelst der Wärme aus dem flüchtigen Alkali Fluor entwickelt, noch geschwinder aber erhält man es aus einer Mischung gemeinen Salmiacks mit lebendigem Kalch. Diese Flüßigkeit welche in Schaalen über Quecksilber gesammelt wird, ist etwas weniges schwerer als die atmosphärische Luft, und bis jetzt ist der Grad der Kälte oder des Drucks noch nicht bestimmt, der dazu gehört um ihm seine luftige Flüßigkeit zu benehmen. Es vereinigt sich mit dem Wasser indem es zugleich viel von seiner Wärme verliert; ferner schmelzt es das Eis, färbt den Violensyrup grün, und die Tinktur der rothen Blumen blau; ferner verbindet es sich schnell mit dem kreideschweflichten und salzsauren Gas. Jede dieser Vereinigungen erregt eine ziemliche Wärme, welche im Augenblick die beyden elastischen Flüßigkeiten verläßt, und diese werden beynah in demselben Augenblick wo diese Vereinigung vorgeht, fest und dicht.

Das alkalische Gas wird durch das dephlogisticirte salzsaure Gas schnell auseinander gesetzt, und diese Zersetzung ist mit Wärme begleitet, es entsteht daraus ein mit Salzsäure angeschwängertes Wasser, und zugleich bleibt etwas phlogistische Luft zurück. Dieser Versuch, so wie verschiedene andere bereits angeführte beweisen, daß das flüchtige Alkali aus

ent:

entzündbarem Gas, und phlogistischer Luft bestehe. Die Zersetzung des Kupfersalmiacks, und des Knallgoldes, worbey mit Hülfe des Feuers, Wasser und phlogistische Luft erzeugt und das Metall reducirt wird, giebt einen neuen Beweis von dieser Zusammensetzung des flüchtigen Alkali. Das entzündbare Gas nämlich, als die Basis dieses Alkali, hat eine stärkere Anneigung zu dem sauren Grundwesen als das Kupfer und das Gold, entzieht es daher den Kalchen dieser Metalle, bildet mit demselben das Wasser und läßt die entwickelte phlogistische Luft frey. Der Zink- und Eisenkalch welche in ihrem metallischen Zustand das Wasser zersetzen, würden keine Würkung auf das flüchtige Alkali haben, weil diese Metalle mehr Verwandschaft mit dem sauren Grundwesen haben, als dieses mit dem entzündbaren Gas.

XI. Das reine entzündbare Gas, welches allgemein unter dem uneigentlichen Namen der entzündbaren Luft bekannt ist, ist das leichteste unter allen elastischen Flüßigkeiten. In seinem ganz reinen Zustand ist es dreyzehnmal leichter als die atmosphärische Luft, verlöscht die Flamme, tödet die Thiere, und entzündet sich durch den elektrischen Funken, oder durch Berührung eines andern brennenden Körpers *). Es brennt mit einer hellglänzenden Flamme, und vierzehn Theile an Gewicht dieses Gas, absorbiren sechs und achtzig Theile dephlogisticirter Luft um zu brennen, bey welcher Verbrennung ein sehr reines Wasser entsteht, wenn näm-

*) Diese Entzündungen können nicht anders geschehen, als wenn es zuvor mit respirabler Luft vermischt worden.

w.

nämlich die beyden erwähnten Flüssigkeiten selbst sehr rein sind. Das Wasser besteht also aus einer Mischung dieser beyden Körper, insofern sie eines grossen Theils der Wärme beraubt sind, welche dazu erfordert wird um sie in dem Stand der elastischen Flüssigkeit zu erhalten; folglich zersetzen alle Substanzen das Wasser, welche in näherer Verwandschaft mit diesen beyden Grundwesen desselben stehen, als sie beyde untereinander selbst haben. Demnach wird das Wasser durch Zink, Eisen, Kohlen und Oehle zersetzt, und das entzündbare Gas daraus entwickelt, weil diese beyden Körper zu dem Grundwesen der dephlogisticirten Luft mehrere Anneigung haben, als dieses zu dem entzündbaren Gas. Hieraus erhellt deutlich, daß das entzündbare Gas weder die Kreidesäure noch den Zink- und Eisenkalch zersetzen kann, im Gegentheil überlassen die Metalle und der Schwefel, so das Wasser nicht zersezen, ihr saures Grundwesen welches sie im Zustand der Vitriolsäure und der metallischen Kalche enthalten dem entzündbaren Gas, welches die erstern wieder zu Metallen, die andern wieder zu Schwefel reducirt. Diese Zersetzung des Wassers durch Eisen und Zink, ist also die erste Ursache der Entstehung des entzündbaren Gas, welches durch die Auflößung dieser beyden Metalle in Vitriol- Salz- Kreide- oder Eßigsäure hervorgebracht wird. Die Pflanzenblätter haben im Gegentheil die Eigenschaft das entzündbare Gas des Wassers zu absorbiren, und das saure Grundwesen in dem Zustand der reinen Luft zu entwickeln. Zu dieser Zersetzung trägt das Licht sehr viel bey, weil ohne dessen Zutritt dieselbe gar nicht vorgeht. Es scheint sogar als wenn dieß erforderlich wäre um das saure Grundwesen

zu erweichen und es in reine Luft umzuschaffen; je nachdem nun diese sich entwickelt, fixirt sich das entzündbare Gas in der Pflanze und befördert vermuthlich die Hervorbringung des Oehls. Noch ist nicht bekannt mit welchen Substanzen sich das entzündbare Gas vereinigt, um das Oehl darzustellen.

Entzündbares Gas mit phlogistischer Luft verbunden macht das flüchtige Alkali aus; die Wahrheit dieser Mischung ist durch die Untersuchung so Hr. Berthollet über dieses Salz angestellt hat bewiesen. Dennoch hat er es noch nicht dahin gebracht das flüchtige Alkali aus diesen beyden Körpern zusammensetzen zu können.

Man hat bis jetzt noch nicht die Wärme-Materie so mit dem entzündbaren Gas verbunden ist, und wodurch es als elastische Flüssigkeit erhalten wird, ohne sich in irgend einer Mischung zu verdicken, davon trennen können, folglich ist man in Ansehung des eigentlichen Grundwesens dieses Gas noch in Ungewißheit, weil man dasselbe noch nicht abgesondert erhalten konnte. Eben so wenig ist der Grad der Wärme oder des Drucks bekannt, welcher zu dieser Absonderung erfordert würde, jedoch läßt sich aus allen Umständen vermuthen, daß beyde Grade im höchsten Maas dazu nöthig seyn würden.

Alle Verpuffungen und Zerplatzungen so man in der Chemie bemerkt rühren von der schnellen Entwicklung, und der plötzlichen Entzündung dieses Gas her, zuweilen ist auch selbst die augenblickliche Wiederherstellung des Wassers eine Folge dieser Verpuffungen.

Unter den mancherley Natur-Erscheinungen spielt dieses Gas eine sehr wichtige Rolle. Es entwickelt sich in großer Menge in Bergwerken, und re-

reducirt und färbt daselbst verschiedene metallische Kalche; es erhebt sich nachher höher in die Luft, wird von dem Wind herumgetrieben, und entzündet sich durch den elektrischen Funken; folglich macht es einen Bestandtheil des Blitzes aus, und verwandelt sich plötzlich bey seiner Verpuffung in Wasser, und fällt in dieser Gestalt auf die Erde nieder.

Diese Entzündung desselben durch den elektrischen Funken, ist eine der seltsamsten Erscheinungen deren Ursache noch gänzlich unbekannt ist. Eben so ungewiß ist man bis jetzt noch über die Ursache wodurch der elektrische Funke die Kraft erhält, eine Mischung von reiner und mephitischer oder phlogistischer Luft, in Salpetersäure zu verwandeln.

XII. Das hepatische Gas hat Bergmann genau von den übrigen entzündbaren Gasarten unterschieden. Man erhält es aus der Schwefelleber wenn man dieselbe in dem pnevmato-chemischen Apparat durch Säuren auseinander setzt. Dieses Gas hat einen äusserst unangenehmen Geruch, daher man es auch nur mit dem Namen der stinkenden Schwefelluft belegt, es tödet die Thiere, färbt den Violensyrup grün, durch dephlogisticirte Luft wird der Schwefel daraus niedergeschlagen, es entzündet sich durch den elektrischen Funken, und durch Annäherung brennender Körper, es brennt mit einer bläulichtrothen Flamme, und läßt nach dem Brennen an den Wänden des Gefäßes Schwefel zurück. Durch die rothgelbe Salpeter- und durch die Schwefelsäure wird es auseinander gesetzt, dessen elastische Flüssigkeit zerstört und der Schwefel ausgesondert. Es vereinigt sich mit dem Wasser, und diese Mischung wird durch die Luft und dieselben Säuren wie das Gas selbst zersetzt. Dies

hepatische Gas färbt und reducirt den Bley- und Wismuthkalch, und schlägt die metallischen Auflösungen nieder. Einige Metalle hauptsächlich das Silber und Quekfilber sondern den Schwefel davon ab, daher man es auch nicht leicht aus den Gefässen so mit Quekfilber angefüllt sind, in andere übertragen kann ohne daß sich ein großer Theil desselben zersetzt.

Alle diese Bemerkungen zeigen deutlich an daß dieses Gas einen sehr feinen und zertheilten Schwefel bey sich führt. Hr. Gengembre welcher Untersuchungen darüber angestellt hat glaubt, daß es aus entzündbarem, reinem oder wässrigem Gas und Schwefel bestehe; und daß die Auflösung oder Zusammenhaltung des letztern, ihm seine charakteristischen Eigenschaften gebe. So zertheilt aber auch der Schwefel darinn enthalten seyn mag, so brennt er doch nicht zugleich mit dem entzündbaren Gas, sondern setzt sich zum Theil während dem Brennen des letztern an *). Dieses Gas bringt die schweflichten und hepatischen Wässer hervor, daher auch die gewöhnlichen Säuren keinen Schwefel daraus fällen. Die rothe Salpeter- und die Schwefel-Säure hingegen in welchen das saure Grundwesen ziemlich frey ist, scheiden den Schwefel heraus indem sie das entzündbare Gas absorbiren.

Vermittelst der nähern Kenntniß dieser Gasart, erhält man einige Aufklärung über mancherley den Schwefel betreffende, und bisher ziemlich unbekannt

*) Ueber die Eigenschaften der hepatischen Luft kann auch noch Kirwans Abhandlung in Chem. Annalen 1787 B. 1. S. 26 — 46. u. 116 — 36. nachgelesen werden.

W.

kannt gebliebene Gegenstände. Denn erstlich; weiß man nun warum die feste Schwefelleber beynah gar keinen Geruch hat, und warum sie hingegen einen so starken Geruch annimmt sobald sie befeuchtet wird. Zweytens scheint es daß das Wasser, welches vom Schwefel allein nicht zersetzt wird, durch die doppelte Würkung des Schwefels und alkalischer Substanzen, sich leichter auseinander setzen läßt. Drittens erklärt sich dadurch die Auseinandersetzung der Schwefelleber vermittelst der Luft und mancher metallischer Kalche, wie auch die der Metalle welche das Wasser nicht zersetzen. Viertens; ist dadurch die Theorie von der Entstehung der schwefelicht animalischen Wässer, so wie auch die Geschichte ihrer Auseinandersetzung leicht zu erklären.

XIII. Das phosphorsaure Gas ist zuerst von Hrn. Gengembre (1783.) entdeckt worden. Er erhielt es indem er eine kaustische Potaschen-Lauge mit der Hälfte ihres Gewichts Phosphorus zusammen sieden ließ, und das sich daraus entwickelte elastische Fluidum in Glocken auffieng die mit Quecksilber angefüllt waren *). Dies Gas hat einen starken stinkenden Geruch, tödet die Thiere, entzündet sich selbst bey Berührung der Luft, und diese Entzündung ist immer mit einer kleinen Explosion begleitet. Die daraus entstehende feste Phosphorsäure, bildet wenn sie in freyer ruhiger Luft brennt eine Art Krone, deren Diameter je nachdem sie in die Höhe steigt sich erweitert. Wenn man dephlogisticirte Luft unter Glocken mit ihr vermischt,

*) Die hier angegebene Menge Phosphor scheint viel zu stark zu seyn. W.

so entzündet sie sich schnell, und brennt mit solcher Hitze und ausdehnender Kraft daß die Glocken wenn sie nicht von sehr dickem Glas sind zersprengt werden.

Herr Gengembre hält diese neue Gasart für eine Auflösung des Phosphors in dem entzündbaren Gas; es hat viele Verwandschaft mit dem hepatischen Gas, und unterscheidet sich von ihm nur in Ansehung der Beschaffenheit des brennbaren Körpers, welcher in dem entzündbaren Gas erhalten wird. Da auch der Phosphor weit entzündbarer ist als der Schwefel, so entzündet sich das phosphorsaure Gas an der Luft, und der entzündete Phosphor theilt seine Flamme dem entzündbaren Gas mit. Bey dem hepatischen Gas hingegen entzündet sich das entzündbare Gas nur durch den Beytritt eines würklich brennenden Körpers, und der Schwefel welcher dadurch nicht stark genug erhitzt wird, scheidet sich aus ohne zu brennen.

XIV. Den Namen entzündbares mephitisches Gas gebe ich derjenigen elastischen Flüssigkeit welche aus entzündbarem wässrigem oder reinem Gas und aus mephitischer Luft besteht. Es ist dieselbe welche Hr. Volta mit dem Namen der entzündbaren Luft der Moräste bezeichnet hat, und sie entsteht aus der Fäulniß verschiedener vegetabilischer Substanzen. Dieses Gas entwickelt sich aus sumpfigten Wassern, Deichen, heimlichen Gemächern und überhaupt an allen den Orten wo animalische Substanzen im Wasser faulen. Das flüchtige Alkali welches bey jeder Fäulniß entsteht, wird von diesem Gas begleitet, zuweilen entwickelt es sich auch vor: oder nach demselben. Ich halte es für eine ziemlich einfache unzusammengesetzte Mischung,

weil

weil durch eine eigentliche Zusammensetzung gewiß flüchtiges Alkali daraus entstehen würde, von dem es sich jedoch unterscheidet; theils vermöge der Elasticität der beyden Flüssigkeiten woraus es besteht, theils durch das Verhältniß dieser Flüssigkeiten, welches bey diesem vermischten Gas veränderlich ist, während daß das Quantum ihrer vereinigten Grundwesen in dem flüchtigen Alkali immer dasselbe bleibt. Die genauere Kenntniß dieses Gas ist Hrn. Bertholet zu danken, ich selbst untersuchte in den Jahren 1778 und 1779 das entzündbare Gas der Moräste und fand Kreidensäure darinn. Allein in verschiedenen Quantitäten dieses Gas, welche in den Gegenden um Paris herum gesammelt waren, fand ich noch eine Mischung die ich nicht mit der gehörigen Genauigkeit unterschied, ob ich gleich in meinen herausgegebenen Abhandlungen behauptete, daß es zuweilen von dem phlogistischen Gas begleitet ja sogar ersetzt würde. Alle diese schwankenden Behauptungen hat Hr. Berthollet so sehr berichtigt und befestigt, daß ich es für nöthig fand diese Gasart durch einen eignen Namen zu unterscheiden.

Dies entzündbare mephitische Gas brennt mit einer blauen Flamme, und verpufft nur sehr schwer mit der dephlogisticirten Luft, läßt man es aber in dem Voltaischen Wärmemesser verpuffen, so erhält man einige Wassertropfen und ein mehr oder weniger reines Residuum *).

*) Der Unterschied dieses Gas von dem gewöhnlichen entzündbaren ist wahrscheinlich nur zufällig, und lauft gemeiniglich auf mehrere Vermischung mit andern Wesen hinaus. W.

XV. Unter dem Namen entzündbares Kreidesaures Gas verstehe ich dasjenige so aus einer Mischung von entzündbarem reinem Gas, und elastischer Kreidesäure besteht. Man erhält es durch die Destillation aus einer Menge Vegetabilien, vorzüglich aus dem Weinstein und dessen Salzen, aus den eßigsauren Salzen, aus hartem Holz, Kohlen, Steinkohlen u. s. w.

Es ist zwar nicht sehr brennbar, dennoch können dreyviertel davon ganz aus Kreidesäure bestehen ohne daß es dieserwegen seine Brennbarkeit verliert. Man kann ihm diese Säure benehmen und es vermittelst des Kalchwassers, und der kaustischen Alkalien reinigen. Seine Mischung ist ziemlich einfach ohne viele fremde Verbindung, denn das entzündbare Gas kann die Kreidensäure nicht auflößen, indem die Kohle das Wasser zersetzt, mit dessen Grundwesen sie näher verwandt ist als das entzündbare Gas.

XVI. Endlich hat man in neuern Zeiten entdeckt, daß die Kohle welche übrigens in verschlossenen Gefäßen und bey dem gewöhnlichen Feuer sehr fix ist, dennoch mit Hülfe einer starken Temperatur in Dünste gebracht, und in den elastischen Flüssigkeiten aufgelöst werden kann. Unter allen andern hat das entzündbare Gas die Eigenschaft diese Auflößung zu bewürken und das kohlichte Grundwesen auseinander zu setzen, daher es auch öfters etwas davon mit sich fortreißt wenn es die Form der elastischen Flüssigkeit annimmt. Dieses vermischte Gas entwickelt sich wenn man geschmolzenes oder Gußeisen und Stahl in Vitriolgeist auflöst, und dabey das Verhältniß der kohlichten Materie so ersteres in dem Schmelzofen, und das andere

dere beym Cementiren angenommen, in Betracht zieht. Es scheint auch gar nicht unmöglich die Kohle gerade zu in diesem Gas auflößen zu können wenn man nämlich auf eine mit entzündbarem Gas angefüllte Glasglocke, auf deren Boden die Kohle über dem Quekfilber liegt, die Sonnenstrahlen vermittelst eines Brennspiegels fallen läßt. Dieses Gas brennt mit einer blaulichten Flamme, und giebt während seiner Verbrennung weiße oder röthliche Funken von sich. Sobald aber Kohle in diesem Gas aufgelöst worden, so werden auch seine Würkungen und die Resultate seiner Verbindung verändert. Dem zu folg scheint ein vermischtes Gas, so durch Auflößung der Kohle in mephitischer Luft entstanden, die färbende Materie des preußischen oder Berliner-Blaus zu seyn, wie auch Herr Berthollet bereits gemuthmaßt hat. Uebrigens kennt man noch lange nicht alle die Mischungen, von denen die Kohle einen Bestandtheil ausmacht; eben dies kann man von den verschiedenen Mischungen der Gasarten unter einander selbst behaupten, welche jedoch in vielerley andern Mischungen und Zerlegungen statt finden, deren Würkungen aber bis jezt noch zu den chemischen Geheimnissen gehören.

§. IV.

Anwendung der gesammelten Beobachtungen und Grundsätze die Natur und Eigenschaften der elastischen Flüssigkeiten betreffend, auf die wichtigsten Erscheinungen in der Chemie, so theils durch die Natur, theils durch die Kunst bewürkt werden.

Man ist jezt so ziemlich allgemein der Meinung, daß vielleicht keine einzige Erscheinung in

der Chemie statt findet, welche nicht zugleich entweder von einer Entwicklung oder Fixation irgend einer elastischen Flüssigkeit, zuweilen von beyden zugleich begleitet wird. Die neuern Entdeckungen in der Chemie haben auch deutlich die Unzulänglichkeit der alten Entdeckungen dieser Erscheinungen bewiesen, indem weder die Ursachen derselben dadurch entdeckt noch deren Würkungen genau bestimmt werden konnten. Das Licht aber welches durch diese neuern Entdeckungen darüber verbreitet worden ist, beweißt von welcher Wichtigkeit sie für die Kenntniß der Natur und die natürliche Philosophie sind und in der Folge noch werden können.

Bey der Vergleichung der großen Menge Thatsachen und Beobachtungen, woraus das Ganze der chemischen Kenntnisse besteht, siehet man ein daß sie auf einige Hauptklassen von Erscheinungen können zurückgebracht werden welche sie alle unter allgemeinen Rubriken begreifen. Diese Zusammenstellung ist um so nützlicher und nöthiger, weil dadurch die gegenseitige Verwandschaft aller dieser Erscheinungen um so deutlicher wird, und dadurch einmal in der Folge die wahren Elemente der chemischen Wissenschaft erkannt werden können. Dieser letztere Punkt wird jedoch schwerlich eher erreicht werden können, so lange nicht alle allgemeinen Erscheinungen erklärt worden sind; da uns aber, wie ich in der Folge beweisen werde, die Erklärung von manchen derselben noch fehlt, so ist diese elementarische Art die chemische Wissenschaft nach allgemeinen Klassen zu behandeln, bis jetzt nur noch als ein Entwurf oder Vorschlag zu betrachten dessen Nutzbarkeit und Wichtigkeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher verdient.

In dieser Absicht und um auch meines Theils twas zur Ausführung dieses Entwurfs beyzutragen, oder wenigstens dessen Möglichkeit zu beweisen, habe ich es versucht alle Beobachtungen und die ganze Theorie der Chemie in sechszehen Hauptklassen zu bringen, welche die mannichfaltigen Abänderungen begreifen deren die natürlichen Körper vermöge ihrer innern Anziehungskraft fähig sind. Um einigermaßen methodisch zu verfahren und von dem Einfachen zum Zusammengesetzten fortzugehen, habe ich nachfolgende Ordnung für gut gefunden.

I. Die Hervorbringung oder Entwicklung der Wärme und deren Absorbirung; wie auch die Würkung von beyden.
II. Die Würkungen der Luft bey dem Brennen.
III. Die Würkungen des Lichts auf die Körper.
IV. Die Entstehung des Wassers und dessen Zerlegung.
V. Die Hervorbringung und Zerlegung der Erden.
VI. Die Hervorbringung und Zerlegung der Alkalien.
VII. Die Entstehung und Zerlegung der Säuren.
VIII. Die Verbindung der Säuren mit den Erden und Alkalien.
IX. Die eigne Verbrennung oder Verflüchtigung des Diamants, des entzündbaren Gas, des Schwefels, und des Reißbleyes.
X. Die Verkalchung und Wiederherstellung der Metalle.
XI. Die Auflösung der Metalle durch die Salze, und die Eigenschaften der metallischen Mittelsalze.

XII. Die durch die Vegetation bewürkte Entstehung der unmittelbaren Grundstoffe der Vegetabilien.

XIII. Die Hervorbringung, Verschiedenheiten und Zerlegung der vegetabilischen Säuren.

XIV. Die geistige Gährung, die Verbrennung und Verbindungen des Weingeists.

XV. Die Hervorbringung der animalischen Substanzen.

XVI. Die Zerlegung der animalischen Substanzen und die Fäulniß.

Wir wollen jede dieser Erscheinungen vorjetzt nur mit einem flüchtigen Blick übersehen und ihre Verhältnisse mit den Eigenschaften der elastischen Flüssigkeiten anzeigen.

I. Die Hervorbringung der Wärme rührt entweder von einem starken Druck her, der sie aus dem Körper worinn sie eingeschlossen ist entwickelt, oder von einer andern Verbindung wodurch sie gleichfalls aus demselben ausgetrieben wird. Dies ereignet sich hauptsächlich wenn ein elastisches Fluidum sich in einen Körper fixirt, weil dieser luftartige Zustand wie wir bereits gesehen haben, das Daseyn vieler damit verbundener Wärme voraussetzt. Da auch ferner bekannt ist, daß jeder Körper einen eignen Grad der Wärme besitzt, so folgt daß durch den Druck oder eine andere Verbindung verschiedene Mengen von Wärme daraus erhalten werden können. Diese Erscheinung welche man bey einem großen Theil chemischer Operationen bemerkt, muß daher bey den Untersuchungs-Arbeiten mit der grösten Genauigkeit beobachtet werden.

Nicht anders verhält es sich mit der scheinbaren Zerstörung oder der Absorbirung der Wärme,

me, die man sehr häufig bey chemischen Versuchen bemerkt. Sie hängt immer von der Vermehrung der Größe oder des Umfangs der Körper ab, weil diese dadurch eine größere Fähigkeit erhalten die Wärme-Materie in sich aufzunehmen. Beyde Erscheinungen können also gleichsam mechanisch oder bloß nach der Veränderung der mehr oder weniger zusammengehaltenen oder von einander entfernten Theilchen der Körper begriffen und erklärt werden.

II. Die Verbrennung ist eine der wichtigsten Naturerscheinungen. Man kann sie in zwey Klassen theilen wovon die erste diejenige begreift so in freyer Luft vorgeht, die andere aber diejenige welche dem Schein nach ohne den Beytritt der Luft, jedoch an Substanzen geschieht welche deren enthalten.

Die Verbrennung in freyer Luft ist wie bereits gesagt worden, blos eine Vermischung des brennenden Körpers mit dem Grundwesen der dephlogisticirten oder Lebensluft. Denn so wie diese Vermischung allmählich vorgeht, sondert sich die Feuermaterie von dem Grundwesen der Luft ab und erscheint unter der Form von Wärme und Licht. Manche brennbare Körper sondern nur sehr langsam das Feuer von der Luft ab und geben daher im Brennen nur Wärme, andere hingegen reissen dasselbe schneller mit sich fort und so zeigt es sich als Licht. Indem dies letztere mehr oder weniger in Bewegung dadurch gesetzt wird, erhält es verschiedene Farben; wenn man nämlich mit Euler annimmt, daß die Lichtstralen von verschiedenen Farben im Grunde von einerley Materie sind, welche aber nur durch die Grade ihrer Schwingungen von einander unterschieden wird, wie es sich zum Beyspiel in der

Lehre

Lehre von den Tönen bestätigt. Bey manchen Verbrennungen an freyer Luft, haben die brennbaren Körper eine so starke Anziehungskraft gegen das Grundwesen der dephlogisticirten Luft, daß sie dasselbe sehr leicht an sich reissen. Andere erfordern zu ihrer Vereinigung mit derselben eine sehr starke Temperatur um diese gegenseitige Anziehung zu befördern. Durch diese Theorie wird die Vermehrung der Schwere des verbrannten Körpers, die gänzliche Veränderung seines Zustandes und die Unreinigkeit der atmosphärischen Luft nach der Verbrennung deutlich, weil das Quantum der mephitischen Luft vermehrt wird; und auf eben die Art lassen sich die bey der Verbrennung sich ereignenden Erscheinungen, als z. B. die Flamme, die Wärme, die Ausdehnung der Luft u. s. w. erklären.

Die zweyte Art der Verbrennung wird in verschlossenen Gefäßen vorgenommen, und kann überhaupt durch den Uebergang des Grundwesens eines schon verbrannten Körpers in einen andern unverbrannten erklärt werden. Der Grund davon liegt in den mannichfaltigen Anziehungsgraden des Grundwesens gegen die brennbaren Stoffe. So verhält es sich mit der Verkalchung der Metalle durch Säuren, mit der Reduktion der metallischen Kalche durch Kohlen, mit der Verbrennung des Schwefels, des Phosphors, der Kohlen, des Reißbleyes durch Salpetersäure, mit der Verbrennung des Grundwesens des entzündbaren Gas so in dem Salmiak oder flüchtigen Alkali als Grundstoff fixirt ist, vermittelst der Salzsäure, des salzsauren dephlogisticirten Gas u. s. w. In jedem dieser Fälle geht das Grundwesen aus einem Körper in den andern über, und da es nicht immer durch das Feuer zur

ela-

elastischen Flüssigkeit gebracht worden, so geht die Verbrennung öfters ohne Flammen vor. Hiezu kömmt noch daß bey solchen gleichsam unmerklichen Verbrennungen die brennbare Eigenschaft nicht verlohren geht, sondern in dem Körper der sein Grundwesen verliert, wieder ersetzt wird, während daß sie in dem absorbirenden Körper aufhört.

III. Die Würkungen des Lichts auf die Körper, sind bis jetzt noch bloß aus ihren Resultaten erkannt worden, die wahre Ursache aber ist noch zu entdecken. Schon lange bemerkte man dessen Einwürkung auf die Vegetabilien, und wußte daß sie dadurch ihre Farben erhielten, und daß die Eigenschaft der brennbaren Körper durch dasselbe entwickelt würde. Hr. Scheele hat bemerkt, daß die Sonnenstrahlen die Salpetersäure, das Hornsilber, die Queckſilberpräcipitate u. s. w. färbten, und jetzt ist man darüber einig, daß alle diese Würkungen von der Entwicklung einer grösßern oder geringern Menge dephlogisticirter Luft begleitet werden. Das Licht würkt folglich als Wärme auf diese Körper, sondert das Grundwesen derselben ab, erweicht und bringt es in den Zustand elastischer Flüssigkeit. Auf eben diese Art befördert es die Zersetzung der Kreidensäure durch Pflanzenblätter, welche vermittelst einer doppelten Verwandschaft geschieht, nämlich durch die des Lichts als Wärme, mit dem Grundwesen so sich aus der dephlogisticirten Luft u. a. m. entwickelt, und durch die der vegetabilischen Substanzen mit dem kohlichten Grundwesen. Auf eben diesem Weg begünstigt das Licht die Zersetzung des Wassers durch die Vegetabilien, und befördert die Entstehung des ölichten Grundwesens.

wesens. Wenn man die Würkungen des Lichts auf vielerley Körper sorgfältiger als bisher beobachtet, so stehen noch wichtige Entdeckungen in diesem Fach zu erwarten.

IV. Die Entstehung des Wassers und dessen Zersetzung, beruht gänzlich auf den Verwandschaften des Grundwesens der dephlogisticirten Luft, welches einer seiner Grundstoffe ist. Schon weiß man daß der Zink, das Eisen, die Oehle, und die Kohle die Eigenschaft haben die Grundstoffe des Wassers durch die Absorbirung seines Grundwesens, und durch die Entwicklung des entzündbaren Gas von einander zu sondern. Die ausserordentliche Leichtigkeit dieses Gas macht eine so starke Temperatur nothwendig, um diese Zersetzung schnell zu bewürken; es scheint auch daß die Basis dieses Gas, welche in den beyden gewöhnlichen Zuständen des Wassers entweder flüssig oder dicht ist, eine große Fähigkeit habe die Wärme-Materie in sich aufzunehmen. Ferner scheint es daß diese Basis, selbst alsdenn wenn sie mit dem dephlogisticirten Grundwesen des Wassers vereinigt ist noch die Kraft besitze viele Wärme zu absorbiren, und daß vermöge dieser Eigenschaft die wässrigen Dünste leichter sind als die Luft, und das Quekſilber des Barometers weniger hoch erhalten. Diese schöne Entdeckung über die Natur des Wassers und dessen Zerlegung, wirft ein großes Licht auf die Theorien der metallischen Auflösungen: der Verkalchung verschiedner Metalle durch die Feuchtigkeit; der Entstehung der nächsten Grundstoffe der Vegetabilien; der geistigen Gährung; der Fäulniß u. s. w. so daß man bereits mit einigem Grund vermuthen kann, daß beynah alle chemischen Theorien, sich auf die Verwandschaf-

ten des dephlogisticirten Grundwesens gründen. Diese obbenannte Entdekung verbreitet überdies noch manches Licht über die Erscheinungen so man an der atmosphärischen Luft, bey Entstehung der Metalle, und an den Gesezen bemerkt welche die Natur bey der fortschreitenden Veränderung der organischen Materien u. s. w. befolgt.

V. Es sind in Ansehung der Bildung der natürlichen Körper noch manche wichtige Gegenstände zu erklären, und manches Räthsel ist vorhanden dessen Auflösung die Chemiker noch zu errathen haben. In diese Klasse gehört vorzüglich die Entstehung der Erde. Die Naturforscher haben ihre Meinungen über die Natur der Erde vorgetragen; manche hielten auch den Uebergang von dem Kiesel zum Thon völlig bewiesen, allein alles dieses bleiben doch lauter Hypothesen welche noch gar nicht durch Thatsachen bestätigt sind. Kein Chemist hat noch jemals die Kiesel-Erde in Thon-Erde, oder die lezztere in die erstere zu verwandeln gewußt. Vielleicht bewürkt dies die Natur, allein die Kunst welche deren Werkzeuge und Mittel nicht kennt sollte niemals wagen etwas darüber zu errathen so lang keine sprechenden Erfahrungeu vorhanden sind. Schwerspaterde, Magnesia und Kalch für Mischungen der eben genannten Erden mit einigen Körpern ausgeben, heißt weiter nichts als Hypothesen bauen welche keinen Grund haben. Bis jezt hat noch kein Chemist seine ganze Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gewendet und es fehlt sogar noch an den ersten nöthigen Beobachtungen wornach eine solche Untersuchung angestellt werden müßte.

VI. Nicht anders verhält es sich mit der Entstehung der fixen Alkalien. Den neuern Entdekun-

dekungen zufolg läßt sich vermuthen, daß die mephitische Luft*) einen Grundstoff dieser Salze ausmache. Vielleicht aber könnte man das Grundwesen dieser elastischen Flüssigkeit, deren Daseyn in dem flüchtigen Alkali Hr. Berthollet bewiesen hat, für den allgemeinen Grundstoff der fixen Alkalien und alkalischen Erden, oder für Alkalescirend halten. Man kann es z. B. nicht bezweifeln daß die fixen Alkalien bey verschiedenen chemischen Operationen zum Theil zerlegt werden; denn bey der Destillation der Seife, und der Mittel-Weinstein- und Eßigsalze, werden sie offenbar in flüchtiges Alkali verwandelt **). Diese Verwandlung scheint anzudeuten daß die fixen Alkalien mephitische Luft enthalten, welche in dem sie sich mit dem entzündbaren Gas des Oels vereinigt, flüchtiges Alkali hervorbringt. Allein alles dieses ist noch nicht hinlänglich untersucht worden als daß man auf diese Theorie bauen könnte, denn man ist noch ungewiß wie viel von den fixen Alkalien dadurch zerlegt werden, wie viel flüchtiges Alkali erhalten wird, und worinn das Residuum der fixen Alkalien bestehe ***).

VII. Die Entstehung der Säuren und deren Zerlegung gehört mit unter die nüzlichsten Re-

*) Phlogistische Luft versteht der Verf. allzeit unter dieser zweydeutigen Benennung. W.

**) Offenbar ist es zwar, daß hierbey flüchtiges Alkali zum Vorschein kommt; aber durchaus nicht offenbar bewiesen, das solches durch eine Verwandlung des fixen in flüchtiges entstanden sey. Hier geschieht nichts als Ausscheidung. W.

***) Demnach wäre der Verfasser nicht berechtigt gewesen, so entscheidend über diesen Punkt zu schreiben. W.

Resultate der neuern Chemie, und unter die Lehren welche am stärksten bearbeitet und erforscht worden sind. Man weiß daß sie alle aus einem mehr oder weniger brennbaren Grundstoff bestehen so mit dem Grundwesen der Luft verbunden ist, daß ferner diese leztern in allen dieselbe, folglich die Ursache ihrer sauren Natur ist, und ihre Verschiedenheiten nur von der mit dem Grundwesen der Luft verbundenen Substanz welche bey jeder einer andern Natur ist, herrühren. Man kennt bereits das Grundwesen der Vitriol- Salpeter- Kreiden- Arsenikalischen und der Phosphorsäure, und weiß daß sie durch Schwefel, mephitische Dämpfe, Kohlen, Arsenik und den Phosphor entstehen. Noch sind zu untersuchen, im Mineralreich die Salz- Flußspath- und Boraxsäure, und die mehrsten vegetabilischen Säuren.

Die Zerlegung der ihrer Natur nach bekannten Säuren ist nicht schwer zu erklären, denn sie ereignet sich so oft ein brennbarer Körper mit dem Grundwesen der Luft in näherer Verwandschaft steht, als diese mit dem Grundstoff der Säure. Hierinn besteht die Theorie des schweflichten, salpeterichten Gas u. a. m. *).

VIII. Die Verbindung der Säuren mit den Erden und Alkalien, begreift eigentlich die

*) Bey aller Leichtigkeit, womit der Verf. die Entstehung und Zerlegung der Säuren zu erklären glaubt, fehlen doch immer noch die strengsten Beweise. Denn es ist noch von keiner einzigen Säure bekannt, daß sie würklich aus den angeblichen Bestandtheilen durch die Kunst zusammengesezt worden wäre. Man kann also diese Erklärung für nichts mehr als Hypothese ansehen.

W.

Geschichte der Mittelsalze und der gegenseitigen Verwandschaften und Anziehungskräfte dieser verschiedenen Substanzen gegen einander mit in sich. Sie enthält überdies die Untersuchung der Erscheinungen welche bey ihrer Vereinigung statt finden, wie auch den Geschmak den sie erhalten, ihre Form, ihre Auflößung, ihre Krystallisation, die Veränderungen so sie durch das Feuer, durch die Luft und durch ihre gegenseitige Zerlegung leiden. Dieser ganze Artikel ist in dem Werk selbst weitläufig abgehandelt worden.

IX. Die Verbrennung oder Verflüchtigung des Diamants insbesondere, ist in Rüksicht der dabey sich ereignenden Erscheinungen bekannt, allein bis jezt weiß man noch nicht was für eine neue Mischung daraus entsteht. Was aber die Verbrennung des entzündbaren Gas, des Schwefels und des Reißbleyes betrift, so gehört sie zur Geschichte des Wassers und der Vitriol- und Kreidensäuren. Dem in dem Eisen, dem Zink und vielleicht in verschiedenen andern Metallen vorhandenen Reißbley, ist das entzündbare kohlichte Gas zuzuschreiben, welches man durch die Auflößung derselben in Vitriol- Salz- und Eßigsäure erhält, wie auch die Kreidensäure so man vermittelst der Verpuffung mit Salpeter aus eben diesen Metallen erhält.

X. Die Verkalchung und Reduktion der Metalle gehört gleichfalls mit zur Geschichte der Luft und deren Grundwesen. Bekanntlich geht bey der Verkalchung eine Art Verbrennung vor, und sie besteht in der Verbindung und Fixation des Grundstoffs der Luft mit dem Metall. Daher bestehen die metallischen Kalche aus einer Mischung

von

von Metall und dem Grundwesen der Säure, und die mehrsten können nicht anders wieder hergestellt werden, als indem man ihnen das leztere durch einen Körper wieder entzieht, welcher näher mit demselben verwandt ist als die metallischen Substanzen. Indem auf diese Art die Kohle das Grundwesen der Säuren von den metallischen Kalchen absorbirt, so bildet es mit demselben die Kreidensäure, welche sich während der Reduktion in großer Menge entwikelt. Es giebt aber einige metallische Kalche, von denen das Grundwesen der Säuren in Form der dephlogisticirten Luft, sich vermittelst der Wärme absondern läßt woraus erhellt daß dieses Grundwesen mancherley Grade der Anhänglichkeit mit den verschiedenen metallischen Substanzen hat. Zwey der richtigsten Punkte in der Geschichte der metallischen Verkalchungen, welche durch die neuern Versuche in der Chemie bestätigt worden, und ein großes Licht über diese Materie verbreiten sind folgende. Man hat nämlich erkannt daß erstlich jedes Metall ein eignes Quantum Grundwesen der Säuren zu seiner Sättigung erfordert oder absorbirt, und zweytens daß jedes derselben vom Anfang der Verkalchung bis zu deren Ende, sich in einem eignen Zustand befinden, oder mit verschiedenen Dosen dieses Grundwesens verbunden seyn kann.

Wenn man diesen zweyten Punkt genau untersucht, so erkennt man bey ieder metallischen Verkalchung verschiedene Zustände, in Beziehung des Quantums sauren Grundwesens so dabey vorhanden ist. So verkalcht sich das Quekfilber und verändert sich unter mancherley Umständen in ein schwarzes Pulver, welches man bisher nur für eine ausserordentliche Ausdehnung dieses Metalls gehalten hat.

Eben so zeigt das Eisen unter der Form eines Eisenmohrs den ersten Zustand seiner Verkalchung, in Beziehung auf die kleine Menge sauren Grundwesens, so es alsdenn enthält an, daher es auch von dem kalten Wasser leicht in diesen Zustand versezt werden kann. Endlich ist das Kupfer im Anfang seiner Verkalchung oder wenn es noch mit einem geringen Quantum sauren Grundwesens vereinigt ist, von braunröthlicher Farbe, dahingegen sein vollkommner oder gesättigter Kalch dunkelgrün ausfällt.

Diese Unterscheidung der metallischen Kalche, in den verschiedenen Zuständen ihrer Verkalchung oder in den verschiedenen Mischungen mit dem sauren Grundwesen, und die Bemerkung der mannigfaltigen Eigenschaften so sie durch die verschiedenen Grade der Verbrennung erhalten, sezen eine Menge Erscheinungen in ein helleres Licht worüber die chemische Theorie bisher wenig Auskunft geben konnte.

XI. Die Auflösung der Metalle in verschiedenen Säuren, wie auch die Eigenschaften dieser Auflösungen und der daraus entstehenden Salze, gehören mit zur neuern Theorie der Chemie, und werden durch dieselbe weit besser erklärt als vormals. Jede metallische Auflösung in irgend einer Säure, kann nur dann statt finden, wenn das Metall vorher verkalcht worden ist.

Die Metalle werden verkalcht durch Vitriolsäure, und zwar entweder durch die Säure selbst oder vermittelst des damit versezten Wassers. Im ersten Fall wird die Säure zersezt, und es entwikelt sich daraus schwefelichtes Gas, im andern Fall hingegen wird das Wasser zerlegt, und es entwikelt

sich entzündbares Gas. Manches Metall zersezt nur die Vitriolsäure ohne auf das Wasser zu würken, als z. B. Quekfilber, Bley u. a. m. In diesem Fall verkalchen sich diese Metalle nur alsdenn wenn die Vitriolsäure koncentrirt ist. Im andern Fall aber hat das Metall mehr Kraft auf das Wasser als auf die Vitriolsäure wie man z. B. an dem Zink und dem Eisen bemerkt, denn diese verkalchen sich nur alsdenn schnell wenn die Säure mit Wasser verdünnt ist, weil eigentlich das Wasser die Ursache ihrer Verkalchung ist. Der Beweiß hievon ist, daß alsdenn die Vitriolsäure unberührt bleibt und gar nicht zerlegt wird. Dieser Erklärung zufolg wird man einsehen daß zur Auflößung eines Metalles welches die Säure zersezt, weit mehr Vitriolsäure erfordert wird als zur Auflößung eines andern gehört welches das mit der Säure versezte Wasser angreift. Im erstern Fall werden zwey verschiedene Quantitäten Säure erfordert, eine nämlich um das Metall zu verkalchen und eine andere um den metallischen Kalch aufzulößen. Wollte man daher nur die erste Quantität mit dem Metall vermischen, so würde man blos den Kalch erhalten, und sich genöthigt sehen noch die zweyte Quantität Vitriolsäure hinzuzusezen um diesen Kalch aufzulößen, in welchem Fall sich der Chemist oft genug befindet. Genaue Beobachtungen haben gelehrt daß die metallischen Kalche in einem gewissen und bestimmten Grad der Verbindung mit dem sauren Grundwesen seyn müssen um in Vitriolsäure auflöslich zu werden, und daß wenn sie damit gesättigt sind, sie sich gar nicht damit verbinden. Unter diesem Punkt lassen sie sich nicht auflößen, und über denselben hinaus schlagen sie sich aus der Auflößung nieder; dies ereignet sich

wenn man eine vitriolische Auflösung zu stark erhizt oder wenn man sie mehr oder weniger lang an der Luft stehen läßt. Im ersten dieser Fälle befördert die Wärme die Würkung des metallischen Kalchs auf die Säure, und reißt mehr saures Grundwesen mit fort, als darinn enthalten und erforderlich war um das Metall in der Auflösung zu halten, im andern Fall absorbirt die Wärme das saure Grundwesen, und sobald der Grad dessen Verbindung denjenigen übersteigt der es in der Auflösung zu erhalten bestimmt ist, so schlägt es sich nieder. Hierinn besteht die Theorie der Vitriolisch bittern Wässer. Die durch diese Säure bewürkten metallischen Auflösungen liefern nur im erstern Fall Kristalle. Aus allem diesem erhellt, daß die Metalle zuerst auf ihre Auflösungswasser würken und daß die Vitriolsäure sie nur dann erst angreift, wenn sie bereits einen gewissen Grad der Verkalchung erlangt haben.

Die Salpetersäure wird gleichfalls durch den größten Theil der Metalle zerlegt. Diese leztern verkalchen sich bey einem gewissen Grad, und absorbiren das saure Grundwesen mit welchem sie näher verwandt sind als die mephitische Luft. Da sie aber nicht alles saure Grundwesen der Salpetersäure absorbiren wenn man nämlich nicht zuviel Metall genommen oder die Mischung zu sehr erhizt hat, so sondert sich die mephitische Luft mit einem Theil sauren Grundwesens verbunden davon ab, und diese eigne Mischung liefert alsdenn das Salpetergas. Die Salpetersäure ist die zerlegbarste unter allen Säuren, weil deren beyde Grundstoffe nur sehr schwach zusammen hängen. Eben dies ist der Grund warum man sie immer für das stärkste Auflösungsmittel gehalten hat, wie auch die Ursache warum das Was-

ser

ser während der gegenseitigen Würkung der Metalle und der Salpetersäure nicht zerlegt, und warum diese Würkung durch eine große Menge Wassers ganz vernichtet wird. Daher liefern die durch Salpetersäure aufgelösten Metalle nur eine einzige Gattung elastischer Flüssigkeiten nämlich das Salpetergas, welches zuweilen mit etwas mephitischer Luft vermischt wird, vorzüglich alsdenn wenn die dazu angewandten Metalle, eine starke Anneigung zu dem sauren Grundwesen haben, und viel davon absorbiren.

Die in Salpetersäure auflösbaren Metalle, vereinigen sich nur alsdenn damit und bleiben mit derselben verbunden, wenn beyde Theile eine bestimmte Quantität sauren Grundwesens enthalten, welche doch nicht bis zur Sättigung geht. Viele Metalle als Wismuth, Spiesglas, Quekfilber, Zinn und Eisen, scheiden sich daher leicht wieder aus der Salpetersäure blos dadurch wenn sie lange ruhig stehen, oder vermittelst der Wärme, oder des Aussezens an die Luft, denn sie fahren alsdenn fort das saure Grundwesen der auflößenden Säure, oder der atmosphärischen Luft zu absorbiren. Das Quantum der Salpetersäure muß auch sehr groß seyn, damit es hinreicht um das Metall zu verkalchen und den Kalch aufzulößen. Sezt man aber blos einen Theil desselben hinzu, so bleibt das Metall als Kalch, wie dies beym Wismuth, Zink, Zinn und dem Spiesglaskönig geschieht.

Die Salzsäure würkt nur vermittelst des Wassers auf die Metalle, und da wenige Metalle auf das Wasser würken, so sind auch nur sehr wenige unmittelbar durch die Salzsäure aufzulößen und

während den Auflösungen durch diese Säure entwikelt sich blos entzündbares Gas.

Alles zeigt an, daß die Principien dieser Säure fester unter einander verbunden sind, als die aller übrigen Säuren und ich bin dem zufolg geneigt zu glauben daß der unbekannte Grundstoff der Salzsäure, derjenige Körper ist der die stärkste Anziehungskraft gegen das darinn enthaltene saure Grundwesen hat. Denn daß dies leztere darinn enthalten wird schon dadurch bewiesen, weil keiner der brennbaren Körper welche dies Grundwesen den übrigen Mischungen entziehen, es von dieser Säure zu trennen vermag. Ueberdies löst diese Säure die metalischen Kalche sehr gut auf, scheidet sie sogar aus andern Säuren und löst sie sogar auf, wenn sie mit dem Grundwesen der Säuren gesättigt sind, welches keine der übrigen Säuren vermag. Diese beyden leztern sehr merkwürdigen Eigenschaften rühren vermuthlich von der Neigung der Salzsäure, das saure Grundwesen im Ueberfluß zu absorbiren, her. Auch wird diese Neigung durch die Entstehung des dephlogisticirten salzsauren Gas und durch das Königswasser hinlänglich bewiesen.

Was die Würkung aller übrigen Säuren auf die Metalle betrift, so wissen wir noch zu wenig davon, um sie eben so genau wie die der obigen drey Gattungen erklären zu können. Ich bemerke hier nur so viel daß die Metalle die Kreidensäure nicht zerlegen können, weil die Kohle als einer der Grundstoffe dieser Säure, mehr Anneigung zu dem sauren Grundwesen als dieses zu den Metallen hat, wie aus der Zerlegung der metallischen Kalche durch das kohlichte Grundwesen erhellt.

Aus dem Niederschlagen der metallischen Kalche so in den Säuren aufgelöst worden durch andere metallische Substanzen, ersieht man daß diese Würkung gänzlich auf den verschiedenen Verwandschaften des sauren Grundwesens mit diesen Substanzen beruht. Wenn also das Kupfer den Silberkalch, und das Eisen den Kupferkalch beyde in metallischem Stand niederschlagen, so geschieht dies weil das Kupfer eine stärkere Anziehung gegen das saure Grundwesen hat als das Silber, und das Eisen eine stärkere als das Kupfer.

XII. Man fängt erst an die Entstehung der unmittelbaren Grundstoffe der Vegetabilien zu erklären. Schon längst hatte man bemerkt, daß die Pflanzen in reinem Wasser sehr gut wachsen, und daß sie alle ihre Grundstoffe aus diesem Elemene und der atmosphärischen Luft erhalten. Dies sind also die beyden Materialien woraus sie ihr ganzes Wesen ziehen und mit Hülfe derer die Extrakte, der Schleim, das Oel, die Kohle, die Säuren, die Farben u. s. w. hervorgebracht werden. Seit den Entdekungen über die Gasarten hat man bemerkt daß die Pflanzen in der veränderten und mit Kreidensäure vermischten Luft, wie auch in dem entzündbaren Gas sehr schnell wachsen. Es ist auch bereits angemerkt worden daß die Pflanzenblätter das Wasser und die Kreidensäure zersezen, denn sie absorbiren das entzündbare Gas des erstern, und das kohlichte Grundwesen der zweyten, und indem sie die reine Luft beyder entwikeln, scheinen sie auch die mephitische Luft zu absorbiren. Diese Erfahrungen können bey noch genauerer Erforschung vielleicht über die Entstehung der Kohle und des Oels verbreiten, denn unbezweifelt besteht dieser leztere Grund-

stoff aus entzündbarem gleichsam fixirten Gas, welches aus dem vielen Wasser erhellt so er während seiner Verbrennung liefert, dagegen ist noch zu entdeken der Grundstoff des färbenden Wesens, der verschiedenen Oele, des Spiritus rector, des fixen Alkali, des schleimigten Theils u. so w. Bey fortgesezten Versuchen über die Vegetation läßt sich jedoch vermuthen, daß man nach Anleitung dieser vorläufigen Kenntnisse, mehrere Entdekungen über die Natur und das Wesen dieser nächsten Grundstoffe machen wird.

XIII. Die Geschichte der Pflanzensäuren ist aufs deutlichste und umständlichste vom Hrn. de Morveau in seinem chemischen Wörterbuch so einen Theil der neuen Encyclopedie ausmacht behandelt worden. Er theilt diese Säuren in zwey Klassen, wovon die erste diejenigen enthält welche bereits in den Pflanzen vollkommen vorhanden sind; die andere aber solche wovon nur der Grundstoff in den Pflanzen enthalten, und die man erhält wenn man diesen Grundstoff mit dem sauren Grundwesen verschiedener fremder, oder auch selbst vegetabilischer Körper verbindet, indem man ihre verschiedenen Stoffe verändert. Er gesteht indessen selbst die Unzulänglichkeit dieser Eintheilung, weil die Entstehung der Säuren durch die Vegetation zu sehr der künstlichen Hervorbringung derselben ähnlich ist, und blos von der Verbindung des Säure-empfänglichen Grundstoffs mit dem Grundwesen der Säure in dem innern der Pflanze, herrührt. Demohngeachtet ist diese Eintheilung insofern nüzlich, als die vegetabilischen Grundstoffe welche durch die Kunst in Säuren verwandelt werden, beynah niemals durch die blose Vegetation dahin gelangen.

Die

Die erstere Klasse könnte selbst nach der Bemerkung des Hrn. de Morveau wieder in zwey Unterabtheilungen getheilt werden. Zur erstern gehörten alsdenn die schon vorhandenen reinen Säuren die man durch Auspreßung oder durch die Infusion erhält, wie z. B. die Citronen und die Galläpfelsäure. Zur andern hingegen würden diejenigen gerechnet welche schon mehr verstekt sind, und die man nur durch besondere chemische Operationen ausscheidet, als da sind die Benzoe-Säure, die Weinstein-Säure, die Sauer Kleesalz-Säure und die Aepfel-Säure.

Die zweyte Klasse begreift dreyerley Gattungen von Pflanzensäuren; 1) solche welche durch die Essiggährung hervorgebracht werden; 2) diejenigen so durch Salpetersäure erhalten werden, wie z. B. die Zukersäure; und 3) die so man durch die Destillation erhält, und die unter dem Namen der brenzlichten Säuren bekannt sind, als da sind die Holzsäure, die Syrupsäure, die empyrevmatische Weinsteinsäure u. s. w. Diese Eintheilung des Hrn. de Morveau ist genauer und richtiger als die des Hrn. Weigel weil in der des leztern diejenigen Säuren nicht mit begriffen werden, so man vermittelst der Salpetersäure erhält.

Die mehrsten dieser Säuren sind bereits in der dritten Abtheilung dieses Werks untersucht worden, allein die neuern Entdekungen nöthigen uns hier noch etwas über die allgemeinen und besondern Eigenschaften dieser Salze anzuführen.

Die wirklich vorhandenen sowohl reinen, als verstekten Pflanzensäuren, sind der Erfolg einer Mischung des sauren Grundwesens mit einem öligten Grundstoff, welche Mischung durch die Vegetation her-

hervorgebracht wird. Sie nehmen folglich unter den nähern Grundstoffen der Pflanzen nur den zweyten Rang ein, weil die Entstehung der Oele nothwendig vorhergehen muß. Da nun aber die Oele selbst unter sich verschieden sind, so müssen die Pflanzensäuren nothwendig auch verschiedener Natur seyn, alle aber sind flüchtiger Natur und lassen sich durch das Feuer zerlegen. Diejenigen aber wovon nur der Grundstoff in den Pflanzen enthalten, und welche durch die Salpetersäure hervorgebracht werden, ferner diejenigen welche durch die Gährung und Destillation entwikelt werden, verdanken ihren Ursprung der Fixirung des sauren Grundwesens, des Wassers, der Salpetersäure, oder der atmosphärischen Luft in den öhlichten Grundstoffen. Hieraus wird begreiflich, daß weil diese Grundstoffe selbst verschiedener Natur sind, man auch durch die mannichfaltige Behandlung verschiedene Säuren daraus erhalten muß.

Ob nun gleich einer Seits die Zahl der vegetabilischen Säuren durch die neuern Entdekungen um ein beträchtliches vermehrt worden ist, so erhellt doch aus den Bemühungen verschiedener Chemiker und vorzüglich aus den Beobachtungen des Herrn Crell, daß die säure empfänglichen Grundstoffe verschiedener dieser Säuren, untereinander selbst nicht sehr von einander abgehen und daß man auf mancherley Wegen einerley Salz aus ihnen erhalten kann. Um nun dasjenige zu vollenden was ich über die Vegetabilien gesagt habe, will ich hier noch einige Bemerkungen über die Säure des Holzes, des Kampfers, des Syrups, des Benzoe und der Aepfel beyfügen, wie auch etwas von der Aehnlichkeit erwähnen, die man neuerdings zwischen den Grundstoffen der Zuker: Sauerklee: Weinstein und Eßigsäure bemerkt hat.

Man

Man wußte schon längst daß das Holz bey der Destillation einen sauren Saft liefert; Hr. Goettling untersuchte im Jahr 1779 die Säuren des Birkenholzes und des Buchses und erhielt vermittelst des Weingeists einen wahren Aether daraus. Die Säure so man durch die erste Destillation erhält wird rektificirt, und Hr. de Morveau gab ihr den Namen Holzsäure ihren Mittelverbindungen aber holzsaure Soda, holzsaure Pottasche u. s. w.

Hr. Fontana vermuthete daß diese Säuren nach den Holzarten woraus sie gezogen würden verschieden seyn müßten, allein der Buchs, die Buche und die Birke haben immer nur einerley Säure geliefert. Ihre Verbindungen mit andern aber sind bisher nur wenig untersucht worden. Hr. de Morveau behauptet zufolg den Versuchen des Herrn Eloy, daß die Kalch- und Schwerspatherden diese Säure den fixen und kaustischen Alkalien nicht überlassen, und daß der Kalch sie eben so wenig der Schwerspatherde, als die Magnesia dem flüchtigen Alkali oder reinen Salmiak überläßt.

Hr. Kosegarten hat nach achtmaliger Destillation des Kamphers mit Salpetersäure, welche bey jedemmal destilliren frisch dazu genommen wurde, diesen verbrennlichen Körper in eine eigne bitterartige Säure verwandelt welche sich mit sechs gleichen Flächen kristallisirt, und den Kalch der übrigen Säuren nicht niederschlägt wie die Zukersäure. Diese Kampfersäure des Hrn. de Morveau, bildet mit der Pottasche sechseckigte regulaire Salzkristallen, mit der Soda ein unregelmäßig kristallisirtes Salz, mit dem Salmiak ein gleichfalls kristallisirtes Salz, und mit der Magnesia ein weißes, pulverichtes und auflößliches Salz; auch löst sie verschiedene

Me-

Metalle auf. Hr. de Morveau belegt deren salzigte Verbindungen mit dem Namen Kampherartige, und man hat noch dabey zu bemerken, daß diese Säure noch zu wenig untersucht ist, um vieles darüber sagen zu können und um sie genau von den andern zu unterscheiden.

Die ersten Chemisten welche den Zuker und die Manna destillirten, bemerkten daß sich eine ziemlich schwache Säure daraus entwikelte, der sie mancherley Eigenschaften zuschrieben. Schon Lemery, Berthollet, Herrmann und Karthäuser fingen an sie zu untersuchen, allein Hr. Schrikel hat deren Eigenschaften besonders genau erforscht. Hr. de Morveau belegte diese Säure mit dem Namen Syrupsäure, und deren Verbindungen mit dem syrupsaure Soda u. s. w. Auch bemerkte dieser berühmte Chemist, daß das Glas der Retorte während der Destillation des Zukers angegriffen wird. Hr. Schrikel rektificirte diese Säure durch Thonerde und koncentrirte sie durch die Kälte. Hr. de Morveau behauptet daß sie ganz fertig in dem Zuker enthalten sey, auch ist sie mit demselben in dem Zukersyrup vermischt, und verhindert die Kristallisation desselben; koncentrirt ist diese Säure sehr scharf, sie färbt die blauen Pflanzentinkturen sehr roth, hat einen auffallenden Geruch, färbt Karthäusern zufolg die Haut gelb, verflüchtigt sich in offnen Gefäßen, zerlegt sich in verschlossenen Gefäßen mit Hülfe des Feuers, und läßt einen kohlichten Bodensaz zurük. Sie liefert durch ihre Verbindung mit alkalischen Grundstoffen Salze welche von denen der Zukersäure verschieden sind, und löst verschiedene Metalle auf. Ihre Wahlverwandschaften giebt Hr. de Morveau in folgender Ordnung an; gemei-

nes

nes Alkali, Soda, Schwerspatherde, Kalch, Magnesia, Salmiak, Thon, metallische Kalche, Wasser, Weingeist. Noch ist anzumerken daß man diese Säure aus dem Honig, Gummi, Mehl, Milchzuker, und allen übrigen schleimigten und zukerartigen Substanzen durch die Destillation erhalten kann. Mir scheint diese Säure durch die Würkung des Feuers, und aus der Zersezung des Wassers durch Oel zu entstehen.

Die Benzoesäure wovon in dem Werk selbst unter dem Namen Benzoeblumen gehandelt worden, haben die Herren Scheele und Lichtenstein untersucht. Der erstere erhielt sie vermittelst einer Lauge von Kalchwasser und des Abrauchens und Niederschlagens mit Salzsäure. Nachher wird sie gereinigt indem man sie mit warmen Wasser auflöst und kristallisiren läßt; sie ist in 24 Theilen siedenden Wassers auflößbar. Die Vitriol- und Salpetersäure löst sie auf, und man kann sie alsdenn vermittelst des kalten Wassers leicht wieder davon absondern. Auch vereinigt sie sich mit einigem Aufbrausen mit den Alkalien und der Kreide, entwikelt aus denselben die Luftsäure, und bildet mit ihnen ein besonderes Salz, welches Hr. de Morveau Benzoepottaschen, Benzoesoda Salz u. s. w. nennt. Diese Säure enthält auch ein sehr verdünntes Oel wodurch sie flüchtig und brennbar erhalten wird; sie schmelzt und verflüchtigt sich wenn man sie in einem Löffel über die Flamme der Lothröhre hält, läßt man sie nachher wieder erkalten so wird deren Oberfläche fest und kristallisirt sich. Sie hielt sich zwanzig Jahre in einem nicht gut verstopften Glas an einem trokenen Ort, ohne etwas von ihrem Gewicht zu verlieren; den Violensyrup färbt sie zwar nicht

roth, dagegen würkt sie desto stärker auf die Lakmustinktur. Ihr Geschmak ist stechend reizerwekend, ohne jedoch eine merkliche Säure zu verrathen. Wenn man schwache Salpetersäure über Benzoesäure destillirt, so verflüchtigt sich das leztere gänzlich ohne einige Veränderung zu erleiden, nimmt man aber einen etwas koncentrirten Salpetergeist dazu, so wird die Benzoesäure flüssig, fixer und nimmt nach der Behauptung des Hrn. Hermstädt etwas von den Eigenschaften des Weingeists oder der Zukersäure an. Hr. de Morveau hält jedoch das leztere noch nicht für bestätigt. Hr. Scheele fand Benzoe-Salmiak in dem Urin-Extrakt, und Benzoesäure in dem Milchzuker.

Die Aepfelsäure (acide malusien) erhielt von Hrn. de Morveau diesen Namen weil ausser verschiedenen andern Substanzen worinn sie enthalten, sie aus dieser Frucht am reinsten und leichtsten erhalten wird. Um sich diese von Hrn. Scheele entdekte Säure zu verschaffen, drükt man den Saft von sauren Aepfeln aus sättigt denselben mit Pottasche, und vermischt das Ganze mit einer Auflösung von Bleyeßig. Hierdurch entsteht eine doppelte Entwikelung, denn die Eßigsäure greift in die Pottasche, und die Aepfelsäure in den Bleykalch, das Aepfelsäurehaltige Bley (malusite de Plomb) aber wird niedergeschlagen. Dieser Niederschlag wird ausgelaugt und mit verdünnter Vitriolsäure behandelt, so entsteht der Bleyvitriol und die Aepfelsäure bleibt oben schwimmen. Man muß aber hinreichende Vitriolsäure dazu nehmen, um alle Aepfelsäure des Bleys aufzulösen, und dies erkennt man an dem ungemischten sauren Geschmak des Safts.

Die besondern Eigenschaften dieser Säure sind folgende. Man kann sie nicht in konkreter Form erhalten; mit den drey Alkalien bildet sie zerfließbare Mittelsalze; mit dem Kalch aber ein Salz, welches in kleinen unregelmäßigen Kristallen anschießt, die sich in warmem Wasser, in Eßig und in der Aepfelsäure selbst auflößen lassen; mit der Thonerde ein ziemlich unauflößbares Salz, und mit der Magnesia ein zerfließbares Salz. Sie löst das Eisen auf und diese Auflößung ist von bräunlicher Farbe, und läßt sich nicht kristallisiren; mit dem Zink den sie sehr gut auflöst liefert sie ein sehr schönes kristallinisches Salz; mit der Salpetersäure verwandelt sie sich in Zukersäure, und schlägt den Quekfilber, Bley und Silbersalpeter, wie auch das Gold in metallischer Form nieder. Der apfelsaure Kalch löst den Citronen Salmiak auf, und daraus entsteht ein Citronenkalch, welcher sich in heissem Wasser und in den Pflanzensäuren nicht auflößen läßt. Die Auflösung der äpfelsauren Kalcherde im Wasser, wird durch den Weingeist niedergeschlagen, und endlich läßt sich die Aepfelsäure durch das Feuer leicht zerstören und in Kreidesäure verwandeln, welche leztere das durch die Wärme entwikelte Grundwesen der Aepfelsäure zum Theil sättigt. Dies sind in kurzem die charakteristischen Eigenschaften dieser Säure.

Hr. Scheele fand sie rein oder nur mit weniger Citronensäure vermischt in dem Saft der Aepfel, der Berberisbeeren, der Hollunderbeeren, der Pflaumen u. s. w. ferner fand er sie in der Hälfte ihres Gewichts mit Citronensäure vermischt, in den Johannisbeeren, Kirschen, Himbeeren, Erdbeeren, Brombeeren ohne Stacheln u. s. w. auch erhielt er sie ver-

mittelst der Salpetersäure aus dem Zuker, und Hr. de Morveau bemerkt daß die Aepfelsäure sich dabey noch vor der Zukersäure äussert.

Wenn saure Früchte zugleich Citronen- und Aepfelsäure enthalten, und man die leztere gerne rein davon abscheiden will, so befolgt man folgende von Hrn. Scheele vorgeschlagene Methode. Der Johannisbeerensaft mit Kreide gesättigt, liefert einen citronensauren Kalch welcher sich als unauflößbar niederschlägt. Der oben schwimmende Saft enthält den aufgelösten apfelsauren Kalch, den man durch Weingeist davon scheiden kann. Indessen ist sie noch immer mit etwas schleimigten Wesen vermischt, und Hr. Scheele fand also ein anderes Mittel um sie ganz rein zu erhalten. Er ließ den Johannisbeerensaft bis zur Syrupdike abrauchen, goß hernach Weingeist darauf, dieser löste die Säure allein auf, ohne das schleimigte Wesen anzugreifen welches durch das Filtrum davon abgesondert wurde. Von dem filtrirten Saft ließ er wiederum den Weingeist abrauchen, sättigte ihn mit Kreide, die darinn enthaltene Citronensäure schlug sich als ein Citronenkalch nieder, und die mit Kalcherde beladene Aepfelsäure blieb aufgelöst. Neu aufgegoßener Weingeist schlug sie aus dem Saft nieder, und er erhielt die Aepfelsäure indem er das zu Boden gefallene Salz in Wasser auflöste, die Auflößung durch Bleyeßig niederschlug, und die Aepfelsäure des Bleys durch die Vitriolsäure entwikelte. In dem oben schwimmenden Saft, war alsdenn die Aepfelsäure rein enthalten.

Seit der Entdekung dieser vegetabilischen Säuren durch Hrn. Scheele, hat dieser berühmte Chemist wie auch Hr. Crell viele Aehnlichkeit unter ver-

schiedenen derselben bemerkt. Hr. Scheele z. B. hielt anfangs die Sauerkleesalzsäure und die Zukersäure für zwey ganz verschiedene Säuren. Nachher fand er daß es nur eine und dieselbe Säure sey, indem er den Antheil Pottasche absonderte, welcher die Eigenschaften der reinen Sauerkleesalzsäure, in dem Sauerkleesalz gefangen hält, wie dies auch bey dem Cremor tartari zu geschehen pflegt. (Hr. de Morveau nennt diese beyden natürlichen Säuren Weinsteinsäuerliche und Sauerkleesäuerliche Säure, in Beziehung auf den Antheil Alkali so sie beyde enthalten.) Um nun die Sauerkleesalzsäure rein, und ohne Mischung mit Pottasche zu erhalten, schlug Hr. Scheele die Auflößung durch Bleyeßig nieder, und entwikelte die bleyartige Sauerkleesäure durch Vitriolsäure; die flüssige Sauerkleesäure welche über dem Bleyvitriol schwimmt, liefert durch das Abrauchen Kristallen welche denen der Zukersäure vollkommen ähnlich sind. Diese gänzliche Aehnlichkeit bewieß Hr. Scheele nachher noch durch einen umgekehrten Versuch, er sezte nämlich das Sauerkleesalz wieder zusammen, indem er eine Auflößung von Pottasche tropfenweis in die Zukersäure goß, während dem Aufbrausen sezten sich kleine und sehr reine Sauerkleesalz-Kristallen zu Boden. Zu diesem Versuch muß man nur wenig Pottasche nehmen, weil deren Uebermaas ein ganz auflößbares sauerkleesaures Pottaschensalz liefern würde. Hiervon kann man sich überzeugen, wenn man reine durch Bleyeßig und Vitriolsäure zubereitete Sauerkleesalzsäure, oder auch eine mit Salpeter bereitete Zukersäure, tropfenweis in eine mit Sauerklee- oder Zukersäure gesättigte Pottaschen Auflößung gießt; das Uebermaas der einen wie der andern

Säure bringt wieder Sauerkleesalz oder Sauerkleesäure hervor, welche sich niederschlägt. Demnach ist also diese leztere, von der reinen Sauerklee- oder Zukersäure, nur durch den Antheil Pottasche den sie enthält, verschieden.

Wenn man diesem wichtigen Versuch der vegetabilischen Analysis noch die schönen Beobachtungen des Hrn. Crell an die Seite sezt, welcher Weinsteinsäure aus dem Weingeist gezogen, die Weinsteinsäure in Zukersäure und Zukereßig, und die Zukersäure wieder in Eßigsäure verwandelt hat, so erkennt man daraus daß die Zuker- Sauerklee- Weinstein- und Eßigsäuren eine große Aehnlichkeit miteinander haben, daß sie aus einem und demselben Grundstoff bestehen, und sich nur durch die Dosis des sauren Grundwesens so jede enthält von einander unterscheiden. Es scheint daß die Weinsteinsäure am wenigsten, die Zuker- oder reine Sauerkleesäure weit mehr, die Eßigsäure hingegen unter allen dreyen am mehrsten davon enthält. Ich bin dem zufolg geneigt zu glauben, daß wenn vier vegetabilische Säuren die man anfangs für sehr verschieden hielt, jezt dafür erkannt werden daß sie aus demselben Grundstoff, jedoch mit verschiedenen Mischungen von saurem Grundwesen bestehen, man durch fortgesezte Versuche mehrere Aehnlichkeiten unter verschiedenen andern, hauptsächlich aber zwischen der Citronen- nnd Aepfelsäure entdeken wird, welche sich so oft in den vegetabilischen Säften beysammen finden.

XIV. Die geistige Gährung, die gleichartige Entstehung der Kreidesäure, und des Weingeists, die Unentbehrlichkeit des Wassers und eines zukerartigen Principiums um diese Gährung hervor-

zubringen, alles dies bestärkt uns in der Meinung daß diese Würkung durch die Zerlegung des Wassers hervorgebracht wird. Das Grundwesen der Säuren dieser Flüssigkeit greift die Kohle an, und bildet mit ihr die Kreidensäure welche sich entwikelt. Das entzündbare Gas hingegen so in dem öligten Grundstoff fixirt ist, und mit verschiedenen Quantitäten des Grundwesens der Säuren, Weinstein- Zuker- und Eßigsäuren hervorbringt, giebt dem Weinstein das Daseyn. Hierinn liegt zugleich die Erklärung warum dieser leztere bey seiner Verbrennung so viel Wasser zurükläßt, und warum man ihn durch Mineralsäuren, in Zuker- Eßigsäuren u. s. w. verwandeln kann. Freylich hat man noch nicht entdekt wie er zu Aether wird, sondern blos wahrscheinlich vermuthet, daß der Weingeist bey dieser Operation einen Theil seines entzündbaren Gas verliert, und aus dem Wasser entsteht.

XV. Man ist heut zu Tag in der Chemie so weit gekommen, daß man mit Hülfe der Wissenschaft die Spuren des Wegs vermuthet, auf welchem die Natur die animalischen Substanzen bereitet. Die Digestion scheint eine blose Ausziehung oder Auflößung vermittelst des Magensafts zu seyn; die Fixirung der mephitischen Luft hingegen gehört mit unter die wichtigsten Verrichtungen des organischen Lebens. Den Untersuchungen der Herren Scheele und Berthollet zufolg, scheint sie die Hauptursache des Unterschiedes zu seyn den man zwischen den animalischen und vegetabilischen Substanzen wahrnimmt; ferner hilft sie die Entstehung des flüchtigen Alkali befördern, welches diese Substanzen bey der Destillation so häufig von sich geben. Auf was Art aber die mephitische Luft sich in den

Thieren fixirt, ob durch den Magen oder durch die Haut und so weiter ist noch sehr unentschieden.

Die animalischen Flüssigkeiten so zur Nahrung und Erhaltung der Organe beytragen, sind heut zu Tag so ziemlich bekannt, und man weiß die gallertartige Feuchtigkeit, den Eyweißsaft, und den fibrösen Theil bey ihrer Schmelzung oder Auflößung in verschiedenen Flüssigkeiten, genau voneinander zu unterscheiden. Die erstere z. B. ist von dem animalischen Zustand am weitsten entfernt, der zweyte hingegen ist ihm schon näher, und der dritte ist das lezte Produkt der animalischen Würkung auf die Flüssigkeiten. Die lezte nämlich bildet oder webt im Stand der Ruhe dichte oder feste Theile, der Eyweißsaft verdikt sich und wird fest durch die Wärme, die gallertartige Feuchtigkeit hingegen ist mehr zum zerschmelzen und auflößen geneigt, jedoch auch am schnellsten wieder hervorzubringen. In den animalischen Exkrementen hat man verschiedene Säuren gefunden, deren Entstehung aber noch unbekannt ist vorzüglich die Phosphorsäure welche man in diesem Naturreich überall so häufig antrift.

Die neuern Chemisten sind bereits auf die Natur der thierischen festen Theile aufmerksam geworden, und man kennt den Unterschied des fibrösen- oder Zellengewebes der Muskeln, der membranösen Theile, des harten Ueberzugs der Knochen u. s. w. Die Arzneykunst erwartet nun von den Entdekungen der Chemie neue Aufklärungen über die Entstehung aller der Materien woraus diese Theile bestehen, hauptsächlich gilt dies von der Phosphorsäure, dem Eyweißsaft, der fibrösen Materie, dem Phosphorkalch (Phosphate calcaire) und

von den verschiedenen Oelen dieses Naturreichs. Die von Hrn. Bergmann und Scheele vermurhete, und von Hrn. Berthollet auser Zweifel gesezte Entstehung des flüchtigen Alkali, läßt uns hoffen daß auch obige Probleme mit der Zeit werden aufgelöst werden. Es fehlen uns wahrscheinlich nur einige Hauptfakta, um verschiedene große Resultate zu erhalten, und diese Hofnung muß den Eifer der Aerzte so die Wichtigkeit der Chemie kennen aufs neue anfeuren.

XVI. Man hat bereits seit den Zeiten des großen Bako eingesehen, von welchem Nuzen, und wie nothwendig die Untersuchungen und Erfahrungen über die Fäulniß für die Arzneykunst sind. Manche berühmte Naturforscher haben sich mit einigem Nuzen damit beschäftigt, allein bis jezt sind die Ursachen dieser Auflößung wie auch die Art wie sie geschieht noch nicht entdekt worden, obgleich die neuern Entdekungen einiges Licht über diesen wichtigen Punkt zu verbreiten angefangen. Man hat bemerkt daß das Wasser welches die Fäulniß hervorbringt und befördert, durch die innere Bewegung derselben selbst zerlegt wird, man sieht ein wie das flüchtige Alkali durch die Vereinigung der mephitischen Luft mit dem entzündbaren Gas sich so häufig erzeugen kann *); man begreift die Langsamkeit der Auflößung des Fetts und dessen Erhaltung und Verdikung, welche in gewissen Fällen bis zur Festigkeit geht, wie auch die Trokenheit so aus der

*) Dieser angegebne Erfolg ist nach den Worten eben so wenig erwiesen, als sich der Grund darzu einsehen läßt; wenn man anders ohne Vorurtheil dabey zu Werke geht. W.

Fixirung der reinen Luft des Wassers entsteht; man erklärt sich die Verflüchtigung und Verwandlung der todten thierischen Substanzen so der Luft ausgesezt werden in elastische Flüssigkeiten. Mit einem Wort man begreift jezt die gänzliche Trennung aller dieser animalischen Stoffe, deren Zerstreuung in die Atmosphäre, deren Beytritt zu neuen Mischungen, überhaupt aber die ganze Folge der Zusammensezungen und Uebergänge von einem Reich zum andern welche Becher unter dem philosophischen Denkspruch:

Circulus æterni motus

so treffend bezeichnet, und worunter nichts anders als die immer lebendige, immer würkende Kraft der Natur zu verstehen ist.

---

*) Siehe Einleitung in das Studium der Natur ꝛc.

Hand-

Handbuch der Naturgeschichte und Chemie.

Erste Abtheilung.

Einleitung und vorläufige allgemeine Begriffe.

Erstes Kapitel.

Von der chemischen Wissenschaft, deren Mittel, Nuzbarkeit, u. s. w.

Ueber die nähere Bestimmung des Worts Chemie sind bis jezt die Chemiker noch nicht ganz einstimmig. Boerhaave scheint sie in seinen Anfangsgründen unter die Künste zu rechnen, indem er blos den praktischen Theil derselben behandelt hat. Unstreitig ist der Begriff den Hr. Macquer davon giebt, bis jezt der richtigste und angemessenste indem er sagt: Chemie sey diejenige Wissenschaft, deren Gegenstand ist die Natur und Eigenschaften aller Körper vermöge deren Zerlegung und Zusammensezung zu erkennen. Da aber diese beyden Mittel, die Zerlegung nämlich und die Zusammensezung oder

Ver-

Verbindung, bey vielen Körpern wenigstens nicht mit besonderm Erfolg anzuwenden sind, so wird auch diese Beschreibung dadurch schwankend und unbestimmt. Der Chemiker erkennt die Eigenschaften der Körper nur durch deren gegenseitige Würkung oder Berührung, folglich besteht seine ganze Wissenschaft in der Kenntniß der verhältnißmäßigen Würkung so die natürlichen Körper gegen einander äussern. Demnach ließe sich die Chemie vielleicht richtiger als eine Wissenschaft erklären, wodurch wir die gegenseitige Würkung aller natürlichen Körper erkennen lernen. Die nachstehenden Erfahrungen werden diese Erklärung bestätigen, um aber mit Ordnung und Deutlichkeit zu Werke zu gehen, wollen wir zuerst den Gegenstand dieser Wissenschaft, die Mittel deren sie sich bedient, den Zwek den sie sich vorsezt, und endlich die Vortheile betrachten, welche daraus zu erwarten sind.

§. I.

Von dem Gegenstand, den Mitteln, und dem Zwek der Chemie.

Alle Körper woraus unsre Erdkugel besteht, sie mögen nun auf deren Oberfläche, oder in den Eingeweiden derselben enthalten seyn, sind Gegenstände der Chemie, folglich ist das Feld dieser Wissenschaft eben so weitläufig, wie dasjenige der Naturgeschichte und eben so unbegränzt. Die beyden Hauptmittel die sie anwendet, um ihren Zwek zu erreichen, sind Zerlegung (Analysis) und Verbindung (Synthesis.) Erstere besteht in der Trennung zweyer Körper, welche vorher ein Ganzes ausmachten;

ten; der Zinnober z. B. besteht aus Schwefel und Quekfilber, der Chemist aber trennt vermöge seiner Kunst diese beyden Körper von einander und zerlegt auf diese Art den Zinnober. Man war von jeher der Meinung und ist es noch jezt hin und wieder, daß dies Mittel das vortheilhafteste und würksamste der Chemie sey, und mehrere Gelehrte haben diese Meinung für so richtig gehalten, daß sie die Chemie als eine blose Zerlegungs-Kunst beschrieben, dennoch scheint sie uns dem richtigsten Begriff des Worts Zerlegung nicht ganz zu entsprechen. Diese wichtige Wahrheit also näher zu beleuchten müssen wir zweyerley Arten von Zerlegung annehmen, eine wahre oder einfache, und eine falsche oder verwikelte. Eine wahre Zerlegung ist diejenige wodurch man die Grundbestandtheile des zerlegten Körpers, ohne alle Veränderung ihrer Natur erhalten kann. Der sicherste Beweiß derselben besteht darinn, daß wenn man diese erhaltenen Bestandtheile wieder zusammen vereinigt, eine dem zerlegten Körper vollkommen ähnliche Substanz wieder daraus erhalten wird. Der schon erwähnte Zinnober kann uns auch hier zur Erklärung dienen, denn wenn man dessen beyde Bestandtheile den Schwefel und das Quekfilber von einander absondert, so erhält man sie beyde so rein wie sie in dem Zinnober enthalten waren, und wenn man sie wieder miteinander vereinigt so entsteht daraus wieder der vorige Körper, nämlich Zinnober. Diese Art der Zerlegung ist jedoch ziemlich selten, und die Chemisten vermögen sie bey weitem nicht auf alle Körper die sie behandeln anzuwenden, denn die Mittelsalze und einige mineralische Körper ausgenommen, sind alle vegetabilischen und animalischen Substanzen einer solchen Zerlegung gänzlich unfähig.

Die

Die falsche oder verwikelte Zerlegung ist diejenige, vermittelst welcher man nur zusammengesezte Bestandtheile aus einem Körper erhält, die aber in dem Körper selbst nicht als solche vorhanden waren, folglich auch durch ihre Wiedervereinigung, den vorigen Körper nicht wieder darstellen. Diese Art der Zerlegung findet bey den mehrsten Körpern mit denen sich die Chemie beschäftigt statt, sobald nämlich mehr als zwey Bestandtheile dazu gehören, welche einige Verbindungs-Anneigung gegen einander haben. Viele mineralische und alle vegetabilischen und animalischen Substanzen ohne Ausnahme, können blos auf diese leztere Art zerlegt werden. Man destillire z. B. den Zuker, so erhält man eine Säure, ein Oel, und Kohle, die aber nach ihrer Zusammensezung niemals wieder Zuker geben werden. Diese Zerlegungsart liefert also die vereinigten Substanzen nicht in dem Zustand, in dem sie vor ihrer Trennung waren, folglich gewährt sie nur wenig Licht über deren Natur, und man kann auch nicht immer auf die Resultate so daraus herzufließen scheinen bauen. Hierinn liegt der Grund und der Ursprung aller Vorwürfe, die man von jeher der Chemie gemacht hat, indem man sie beschuldigt daß sie das Gewebe des Körpers dessen Bestandtheile sie zu erkennen trachtete, zerstöre. Lange Zeit war dieser Vorwurf freylich nicht ganz ungegründet, heut zu Tag aber wo man mit mehr Einsicht und Behutsamkeit zu Werke geht, traut man dieser zweifelhaften Zerlegung, zu der man sonst seine Zuflucht nahm nicht mehr so blindlings, und weiß ohne die Natur der Substanzen zu verändern oder zu zerstören, ihre Eigenschaften und Bestandtheile zu erkennen.

Die Verbindung (Synthesis) woraus das zweyte Mittel der Chemie besteht, ist nichts weiter als eine Wiedervereinigung der verschiedenen Bestandtheile, wo vermittelst der Kunst ein Körper wieder zusammengesezt wird. Dies ist unstreitig das mächtigste und würksamste der beyden Mittel, wie auch das nüzlichste und dasjenige worauf man sich am sichersten verlassen kann; denn man kann beynah behaupten, daß bey allen und jeden chemischen Versuchen eine gewisse Art von Verbindung vorgeht. Die Chemisten scheinen bisher diesem wichtigen Gegenstand nicht die verdiente Aufmerksamkeit gegönnt zu haben, da doch die Verbindung nicht nur häufiger vorfällt als die Zerlegung, sondern auch nüzlichere Resultate liefert, und man folglich den Begriff der Chemie richtiger durch die Wissenschaft der Verbindung als durch die Wissenschaft der Zerlegung bestimmen könnte.

Ob aber gleich diese beyden Mittel zuweilen einzeln angewendet werden, so findet man sie doch gewöhnlich beysammen vereinigt, denn der Chemiker kann öfters keine wahre Zerlegung, anders als mit Hülfe einer Verbindung zu wege bringen. Jede sogenannte falsche Zerlegung ist allzeit mit einer Verbindung begleitet, ja es ist nichts seltenes daß selbst die Verbindung zu einer Art Zerlegung Gelegenheit giebt, welche leztere Erfahrung noch nicht lange bekannt worden. Die Entdekung einer grossen Anzahl luftiger Flüssigkeiten deren Daseyn man vorher nicht einmal vermuthete, hat gezeigt daß bey vielen Operationen die man ehemals für einfache Verbindungen hielt, sich ein gewißes unsichtbares elastisches Wesen entwikelt, welches mit einem Geräusch fortgeht und sich entweder mit der atmos-

phärischen Luft vereinigt, oder in gewissen dazu bereiteten Gefäßen aufgefangen und gesammelt werden kann. Die mehrsten für einfach gehaltenen Verbindungen zweyer Substanzen, äussern diese Art von Zerlegung und wir werdeu in dem Kapitel von den Mittelsalzen häufige Beyspiele davon antreffen.

Aus dem was bisher über die Verbindung gesagt worden erhellt, daß die ganze Kunst der Chemie darinn besteht, die gegenseitige Würkung der Körper zu begünstigen und zu verstärken, und dann die aus dieser Würkung entstehenden Erscheinungen sorgfältig zu beobachten. Wir dürfen auch hier nicht verschweigen, daß diese beyden erwähnten Mittel von der Natur selbst herrühren, aus deren Händen sie der Chemiker erhalten hat. Da sie nun von einer in allen Naturkörpern vertheilten Kraft herrühren, so braucht der Künstler weiter nichts als diese Kraft auf diejenigen Substanzen würksam zu machen die er zerlegen oder zusammensezen will. Diese Wahrheiten müssen von allen die in die Geheimnisse der chemischen Wissenschaft eindringen wollen, genau erwogen und richtig gefaßt werden, weil sie nebst denjenigen die wir in der Folge dieses ersten Bandes noch aufstellen werden die Grundlage ausmachen, worauf das ganze Gebäude dieser Wissenschaft beruht.

Aus dem bisher gesagten wird jedem der wahre Zwek der Chemie deutlich einleuchten, den man irrig in die Kenntniß der Grundbestandtheile der Körper sezte, weil erwiesen ist daß eine Menge von Substanzen sich nicht in verschiedene Bestandtheile zerlegen lassen, und wenigstens in Beziehung auf unsre jezigen Kenntnisse, einfache Körper vorstellen.

Da

Da sie jedoch, ohngeachtet sie keine Zerlegung erlauben, eine gewiße Würkung auf andere Körper haben und mit ihnen verbunden werden können, so erhellt daraus der eigentliche Zwek der Chemie welcher besteht; in der Untersuchung der gegenseitigen Würkung der Körper, mehr vermittelst der Verbindung oder Zusammensezung als durch die Zerlegung. Hierdurch wäre auch der von uns festgesezte Begriff der Chemie bestätigt *).

§. II.

Von dem Nuzen der Chemie.

Es würde ein besonderes Werk erfordern die mannigfaltigen Vortheile und den Nuzen zu beschreiben,

*) Wer den Entzwek der Chemie blos in die Kenntniß der Grundbestandtheile der Körper sezen wollte, würde allerdings irrig seyn; was aber der Verf. davon anführt, ist auch noch nicht treffend genug. Der wahre Zwek der Chemie besteht ohnfehlbar in allerhand besondern künstlichen Verbindungen oder Zerlegungen. Darzu wird aber erfordert, Kenntniß von der Beschaffenheit und Eigenschaften aller Körper und ihrer Bestandtheile. Diese leztere Wissenschaft ist also nur Hülfsmittel, nicht Zwek. Nun aber bestehen die Eigenschaften aller Körper und ihrer Bestandtheile in einer gewißen Kraft, nach welcher sie verschiedene Würkungen auf einander äussern. Diese Kenntniß ist also wieder nicht Zwek, sondern nur Hülfswissenschaft, die zum Zwek leitet. Die Chemie (Begriff von der Wissenschaft) besteht in der Wissenschaft von den verborgenen Kräften aller natürlichen Körper, und deren Direktion, zu sehr vielen Entzweken; als Zerlegung der Körper, Kenntniß ihrer Bestandtheile, und unzählige neue künstliche Verbindungen. w.

ben, den die Gesellschaft von dieser Wissenschaft erhält. Da aber dies Werk eine solche Weitläufigkeit nicht erlaubt, so begnügen wir uns hier nur die hauptsächlichsten anzuführen, und besonders bey denjenigen etwas zu verweilen, die uns nicht hinlänglich erkannt zu seyn scheinen.

Die Zahl der Künste welchen diese Wissenschaft unentbehrlich ist so beträchtlich, daß man für gut gefunden sie in zwey Hauptklassen einzutheilen. Die erste dieser Klassen enthält alle mechanischen Künste, welche auf geometrischen Grundsäzen beruhen. Die andere begreift diejenigen in sich, deren Würkungen von der Chemie abhängen, und also auch den Namen chemische Künste verdienen; diese leztere Klasse ist zahlreicher wie die erstere. Da sie alle auf chemischen Erfahrungen beruhen, so muß natürlicher Weise diese Wissenschaft alle ihre Verrichtungen und die ganze Praxis derselben leiten, folglich kann das Verfahren oder die Handgriffe derselben durch neue chemische Entdekungen erleichtert, vervollkommnet und berichtigt werden. Hieher gehören 1) das Ziegelbrennen, das Töpferhandwerk, und die Verfertigung der Fayance und des Porcelaines, deren Hauptgeschäft in der verschiedenen Bereitungsart des Thons, und in dem Grad der Kochung, der Härte und Weichheit desselben besteht. 2) Die Glasmacherkunst, deren Zwek ist eine glasartige Kiesel-Erde mit einer salzigten Substanz zu vereinigen, und dadurch ein neues, hartes, durchsichtiges, und von der Luft beynah nicht zu zerstörendes Wesen hervorzubringen; eine Kunst woraus die Menschen die größten Vortheile geschöpft haben. 3) Alle Künste wodurch man Metalle aus den Erzen erhält, schmelzt, reinigt, und mit einander verbindet, ver-

dan-

danken gleichfalls der Chemie ihre Entstehung, ihren Fortgang und erhalten durch sie täglich neue Verbesserungen. 4.) Giebt das Pflanzenreich Gelegenheit zu einer Menge Künste, welche so wie die vorigen größtentheils von der Chemie abhängen, als da sind: die Kunst zukerartige oder mehlichte Körper in weinähnliche Säfte zu verwandeln, aus diesen Säften wieder den brennenden Geist den sie enthalten auszuziehen, und ihn von dem Wasser abzusondern mit welchem er zuerst übergeht; die Kunst diesen Geist oder Brandtwein mit dem balsamischen Theil der Pflanzen zu verbinden; diejenige, die färbenden Bestandtheile aus den Pflanzen zu erhalten, und sie nachher auf verschiedene Zeuge anzubringen. Ferner die Kunst den Wein in Weineßig zu verwandeln, und leztern mit verschiedenen Substanzen zu vereinigen; aus den Körnern der Früchte diejenige nahrhafte Substanz zu erhalten, woraus das Brod gemacht wird, und endlich das Mehl aus seinem troknen und unschmakhaften Zustand, in eine leichte, auflößbare und schmakhafte Substanz zu verkehren. Alle diese und eine große Anzahl anderer Künste, die uns der Raum nicht vergönnt hier alle anzuführen, hängen beynah gänzlich von der Chemie ab, und verdanken ihr wo nicht ihre Entstehung, wenigstens ihre Vervollkommnung.

Eben so richtig werden alle die Künste hieher gerechnet welche animalische Materien zum Gegenstond haben. Die Kochkunst z. B. deren Zwek ist, nicht sowohl den Gaumen zu küzeln, und die Form und den Geschmak der Gerichte nach den Launen eines jeden zu verändern, als vielmehr die Speisen zu einer leichtern Verdauung vorzubereiten, indem man entweder durch die Kochung, oder durch ange-

nehme und nicht zu sehr reizende Gewürze, die Säfte derselben mehr entwikelt. Man staunt vielleicht diese ziemlich geringgeschäzte Kunst, in der Reihe derjenigen zu finden welche von der Chemie Nuzen erhalten können, allein es ist demohngeachtet richtig und gewiß, daß alle Verrichtungen derselben chemisch sind, und daß diese Wissenschaft sich einer so nothwendigen und für die Gesundheit so wichtigen Kunst nicht schämen darf. Die Kunst des Weißgerbers, des Lohgerbers, des Lederbereiters, und des Hutmachers, gehören gleichfalls mit in diese Klasse. Eine der wichtigsten Künste aber, welche zwischen den eigentlichen Künsten, und den Wissenschaften gleichsam mitten inne steht, und die Chemie gar nicht entbehren kann, ist die Apothekerkunst. Der Apotheker muß weitläufige chemische Kenntnisse besizen, um zu wissen welchen Veränderungen die Materien die er unter Händen hat unterworfen sind, damit er ihnen entweder vorbeugen oder sie verbessern könne; damit er ferner die Veränderungen so die Arzneyen leiden richtig beurtheilen könne. Endlich muß er die Verbindungen oder Zersezungen kennen, welche bey der Mischung einfacher Mittel vorfallen, deren Zubereitung ihm jeden Augenblik vorkommen kann. Jeder von Vorurtheilen freye Kopf, der dies alles überlegt, wird zugeben daß ein Apotheker um seinen Beruf genau zu erfüllen, nicht nur die zur mediciniſchen Materie erforderliche Naturgeschichte, sondern auch die Chemie äusserst nothwendig hat. Nur mit Hülfe dieser lezтern kann diese Kunst nach Grundsäzen behandelt werden, und dem Menschengeschlecht diejenigen Vortheile verschaffen, welche ihr schon längst einen so angesehenen Rang in der Gesellschaft angewiesen haben.

Was die eigentlichen Wissenschaften betrift, so kann uns ein nur flüchtiger Blik überzeugen, wie sehr die Chemie dazu nothwendig ist. Die Naturgeschichte steht hier, als diejenige so die größten Vortheile davon erhält, oben an. Die Kennzeichen woran die ersten Naturforscher die Mineralien erkannten, waren von ihren physischen Eigenschaften als der Farbe, Form, Dichtigkeit u. s. w. hergenommen. Da aber diese Eigenschaften selbst sehr veränderlich sind, so kann man jezund die Körper wovon die alten Philosophen geredet kaum noch erkennen, und die unermeßlichen Arbeiten der ersten Naturforscher sind dadurch für uns beynah gänzlich verloren gegangen. Die Neuern merkten bald, daß um diesem den Fortgang der Naturgeschichte so sehr hemmenden Mangel abzuhelfen, man einen andern Weg einschlagen müßte. Der Weg der chemischen Zerlegung schien der vorzüglichste, und man ist dadurch bereits so weit gekommen, daß man unter den Mineralien gewiße Klassen festsezen kann welche sich auf die Natur und die Anzahl ihrer Bestandtheile gründen. Vorzüglich hat man den Bemühungen der Herren Bergmann, Bayen, Monnet und mehrerer andern berühmten Chemiker, die bisherigen Fortschritte in diesem Theil der Naturgeschichte zu verdanken. Wallerius, Cronstedt und einige andere Gelehrte fingen zuerst an die Mineralien nach ihren chemischen Eigenschaften zu klassificiren. Herr Bucquet gieng auf diesem von den erwähnten Gelehrten gebahnten Weg fort, und seine Klassificirung der Mineralien ist ganz chemisch. Hr. Sage der eine so große Menge Mineralien untersucht hat behandelte diese Körper gleichfalls chemisch, und obgleich seine Theorie nicht allgemein

angenommen wurde, so hat er dennoch viele Verdienste um die Mineralogie und war vorzüglich in Frankreich einer der ersten die sich ganz und mit dem besten Erfolg damit beschäftigten. Herr D'Aubenton benuzte nachher die Arbeiten dieser Gelehrten mit der erforderlichen Unpartheylichkeit eines philosophischen Untersuchers dessen Absicht ist die Wahrheit unter der Menge Irrthümer und schwankender Säze mit denen sie gewöhnlich umringt ist, zu erforschen. Es bedarf wohl keines fernern Beweises, um den Nuzen einleuchtend zu machen, den die Naturgeschichte von der Chemie erhält, denn nur diese leztere hebt alle Dunkelheiten und Verwirrungen so durch blos physische Beschreibungen in die erstere eingeschlichen sind. Jeder Chemiker sollte daher immer die sehr richtige Bemerkung des Hrn. D'Aubenton vor Augen haben, die Substanzen an welchen er Versuche macht auf das genauste zu beschreiben, damit jeder sogleich wisse wovon eigentlich die Rede ist, und um die Verwirrung zu vermeiden die nach der Behauptung eben dieses Gelehrten selbst in verschiedenen Schriften neuerer Chemiker herrscht. Herr Bucquet und ich wußten diese Irrungen nicht anders zu vermeiden als indem wir bey unsern Vorlesungen diese beyden Wissenschaften mit einander verbunden vortrugen, und die Entdekungen der Naturforscher mit den neusten Beobachtungen der Chemiker zusammen hielten.

Den Einfluß den die Chemie auf die Arzneykunde hat, ist nicht jedem so einleuchtend, denn die groben Fehler in welche die chemischen Aerzte des vorigen Jahrhunderts geriethen, und die Gleichgültigkeit so die praktischen Aerzte dagegen zeigen, hat bey vielen einen unvortheilhaften Begriff erregt

den nur die Zeit heben kann. Anstatt aber sich vom Schein blenden zu lassen und obenhin zu entscheiden, sollte man billig vorher unpartheyisch untersuchen woher die Irrungen jener chemischen Aerzte entstanden, und dann die Mittel aufsuchen dieselben zu vermeiden, und der Chemie dasjenige wieder zu geben, was ihr aus Vorurtheil entzogen worden ist. Wenn auch die ersten chemischen Aerzte durch ihre Schwärmerey zu weit verleitet wurden, so läßt sich daraus noch gar nichts auf jezige Zeiten schließen, und die sorgfältige Genauigkeit mit welcher die Neuern ihre Versuche und Beobachtungen anstellen, kann würklich alle Furcht zerstreuen als ob die Chemie noch mit der Finsterniß des vorigen Jahrhunderts bedekt wäre. Die Chemie wird der Arzneykunde immer große Vortheile bringen, sobald man sie unter einer gewißen Einschränkung und mit Einsicht anzuwenden weiß.

Nachdem wir also hier die Verirrungen der Chemiker eingestanden haben, so wollen wir zur fernern Rechtfertigung der Chemie die Vortheile betrachten welche jeder Theil der Arzneykunde durch sie erhalten kann. Wir theilen sie demnach gleich anfänglich in deren zwey Hauptzweige ab wovon die übrigen alle abhängen, und ferner in die Theorie und Ausübung, ohne jedoch nach dem Beyspiel einiger Gelehrten beyde von einander trennen zu wollen. Das Studium der Arzneykunde hebt nothwendig mit der Anatomie des menschlichen und thierischen Körpers an, diese Anatomie aber schränkt sich blos auf die Kenntniß der festen Theile ein. Die Physiologen wissen jedoch daß der größte Theil des Körpers aus flüssigen Theilen besteht durch deren richtige Bewegung das Leben erhalten wird;

wollte man sich daher blos auf den Bau der Theile einschränken ohne die Natur und Eigenschaften der Flüssigkeiten zu untersuchen, so würde man die thierische Oekonomie immer nur halb kennen. So aber lehrt uns die Chemie die Eigenschaften dieser Säfte und Flüssigkeiten erkennen, belehrt uns über die Bestandtheile derselben und über die Veränderungen die sie durch das Geschäft des Lebens erleiden. Diese Wissenschaft ist demnach unumgänglich nöthig um den wahren Mechanismus der Lebensverrichtungen zu erkennen, um die Beschaffenheit der von diesen und jenen Theilen abgesonderten Säfte zu entdeken, um die Veränderungen zu erforschen, die sie durch Ruhe und Anhäufung leiden, wie auch diejenigen so durch Bewegung, Wärme, Vermischung mit andern Säften u. s. w. in ihnen hervorgebracht werden. Sobald man diese Kenntniß von den Bestandtheilen der thierischen Säfte einmal erlangt hat, so muß man zu den Untersuchungen über deren Verhältniß nach dem verschiedenen Alter, Geschlecht, Temperament, Himmelsstrich, und der Jahrszeiten fortschreiten, und sie bis zu den verschiedenen Thiergattungen fortsezen um dadurch einen Vergleichungs-Maasstab zu erhalten, durch welchen die Wissenschaft selbst nicht nur den größten Vortheil erhält, sondern auch in ihre eigentlichen Gränzen eingeschränkt wird.

Doch ist es nicht genug daß man die Beschaffenheit der thierischen Flüssigkeiten im Stand der Gesundheit kenne, man muß sie auch im Zustand der Krankheit zu erforschen trachten, um die Art der Verschlimmerung anzugeben der sie in diesem oder jenem Fall unterworfen; denjenigen Theil der Säfte zu kennen welcher in diesem oder jenem Zustand der

herrschendste ist als in Entzündungen, faulen und skorbutischen Krankheiten, Geschwulsten, Drüsen u. s. w. Endlich muß man noch die salzigten Substanzen zu unterscheiden wissen welche durch die Krankheit entwikelt worden, und die in den Hölen sich ergossenen Säfte zerlegen. Dergleichen Untersuchungen müssen unstreitig die Kenntnisse der Aerzte über die Geschichte der Pathologie erweitern und aufhellen. Es wäre sogar nüzlich, wenn man diese Bemühungen über die chemischen Eigenschaften der thierischen Theile noch weiter ausdehnte. So könnte man z. B. die festen Theile im Zustand der Gesundheit und der Krankheit untersuchen, und durch die Vergleichung ihrer Eigenschaften erforschen welcher Flüssigkeit sie ihre Entstehung verdanken. Wäre dies einmal entdekt, so könnte man vielleicht in manchen Krankheiten ziemlich sicher errathen, welcher feste oder flüssige Theil verlezt oder verschlimmert worden. Dieser Punkt den wir hier nur obenhin berühren, wird in den folgenden Kapiteln von den Krankheiten etwas weitläufiger ausgeführt werden.

Wenn demnach, wie aus dem bisher gesagten einleuchtet, die theoretische Arzneykunde von der Chemie große Vortheile erhält, so muß auch der praktische Theil derselben gleichfalls viel Licht dadurch erhalten, weil beyde Zweige einen Gang nehmen, und durch die Vervollkommnung des einen, immer auch die Vollkommenheit des andern befördert wird. Wenn man bey der Kunst seine Gesundheit zu erhalten den Anfang macht, so erkennt man gleich beym ersten Anblik die Nothwendigkeit einer guten Auswahl der Nahrungsmittel und der Luft, welche beyde nur durch die chemische Kenntniß der nährenden

Substanzen und der luftigen Flüssigkeit erlangt wird. Die Chemie allein belehrt uns über das Maas der in den Speisen enthaltenen nährenden Substanz und deren Beschaffenheit und Natur; ferner erkennen wir dadurch auch die Natur und Eigenschaften der verschiedenen Materien so mit ihr vereinbar sind; die Mittel sie auszuziehen, zu reinigen, dem Magen vorzubereiten, und ihr den Grad der Geschmeidigkeit zu geben den sie nach der Beschaffenheit dieses Eingeweides haben muß. Die Chemie unterrichtet uns ferner über die Natur der Flüssigkeiten deren wir uns zum Getränk bedienen, über die Eigenschaften so das Wasser haben muß um trinkbar zu werden, über die Mittel es zu reinigen, die ihm anhängenden fremden Theile abzusondern, und es zu dem Grad der Güte zu bringen, daß man es ohne Schaden genießen könne. Eben so lernen wir vermittelst dieser Wissenschaft die Bestandtheile der gegohrnen Säfte, wie auch die verschiedene Menge dieser Bestandtheile, so in den mancherley Weingattungen enthalten erkennen, und wissen dadurch ihre schädlichen Eigenschaften zu bestimmen.

Die Chemie allein belehrt den Arzt über die Eigenschaften der Luft so wir einathmen; über die Verschlimmerungen so sie von mancherley Ursachen erleidet, und über die fremden Körper so in der Atmosphäre enthalten seyn, und deren Reinigkeit stören können. Sie giebt ihm aber auch Mittel an die Hand diese Luft wieder zu verbessern und respirabel zu machen, welche Mittel durch die neuern Entdekungen sehr vervielfältigt, und als richtig und würksam bestätigt worden sind, wie man aus dem Kapitel über die Geschichte der Luft ersehen wird.

Der Arzt darf ferner keine andern Arzneymittel gebrauchen als deren Natur und Würkungen er so viel wie möglich kennt, und muß folglich seine Zuflucht abermals zur Chemie nehmen. Diese Wahrheit ist von jeher so gut eingesehen worden, daß die Schriftsteller so die Lehre von den Arzneymitteln behandelt haben ihre Arzneyen nach chemischen Eigenschaften klassificirten. Die Erfahrung aller Jahrhunderte hat die Aerzte von dem innigen Verhältniß überzeugt, in welchem der Geschmak der Körper mit ihrer Würkung auf die thierische Oekonomie steht, so daß man also sicher von dem Geschmak einer Substanz auf deren mediciniſche Würkung schließen kann. So ist z. B. alles Bittere magenstärkend, alles Unschmakhafte lindernd und eröffnend, alles Süsse und Zukerartige nährend; alles scharfe, würksam, durchdringend und eingreifend *). Da nun der Geschmak eine chemische Eigenschaft ist, welche wie wir in der Folge zeigen werden, gänzlich von einem Streben nach Verbindung herrührt, so leuchtet abermals die Nothwendigkeit der Chemie bey Anwendung der Arzneymittel in die Augen. Indessen muß man sich doch nicht mit den chemischen Aerzten des vorigen Jahrhunderts den Magen gleich einem Gefäß vorstellen wo alles wie in einem Destillirgefäß vorgeht, und wo die Säuren z. B. Alkalien antreffen mit denen sie

*) Was hier von der Beurtheilung der arzneylichen Würkung natürlicher Körper, nach ihrem Geschmak angegeben worden ist, darf nicht nach der vollen Strenge genommen werden; weil sich sehr viel Ausnahmen finden, deren Würkungen aus dem Geschmake durchaus nicht erkannt werden können. W.

sie gähren. Die Eingeweide haben eine gewisse eigne Reizbarkeit und Bewegung, wodurch die Natur und Würksamkeit der Arzneymittel modificirt wird, daher der kluge und einsichtsvolle Arzt immer eine scharfe Beobachtung nöthig hat, um sich nicht in lächerlichen Hypothesen zu verirren. Zu läugnen ist es jedoch nicht, daß in gewißen Fällen die Arzneymittel in den ersten Wegen nach ihren chemischen Eigenschaften würken, hier muß sich also der Arzt als Chemiker verhalten und nach den Grundsäzen dieser Wissenschaft handeln. Die Erfahrung hat gezeigt daß bey Kinderkrankheiten der Magen und die Eingeweide mit einer gewißen schleimigten zähen und offenbar sauren Materie überzogen sind. Absorbirende Mittel und selbst zuweilen Alkalien die man unter diesen Umständen verordnet, zerstören diese Säure indem sie sich mit ihr verbinden und ein Mittelsalz bilden welches abführend ist, und durch den Reiz den es in den Eingeweiden verursacht die Unreinigkeiten ausleert. Alle Krankheiten welche von irgend einer Anhäufung in den ersten Wegen herrühren sezen nothwendig chemische Kenntnisse bey dem Arzt voraus, weil bekanntermaßen gewisse Substanzen eine größere oder geringere Würksamkeit auf die angehäuften Materien äussern als z. B. die Säuren auf faulende, und die alkalischen Salze auf die zähen und schleimigten Materien. Der größte Vortheil aber den der ausübende Arzt von der Chemie erhalten kann, zeigt sich in jenen traurigen Fällen, wo unversehens zerfreßende Substanzen genossen und in den Magen gebracht worden, welche die Eingeweide angreifen, die zarten Fibern zerreißen, und endlich den Tod zu wege bringen können. Hier eilt ihm die Chemie mit kräftigen und

schnell:

schnellwürkenden Gegenmitteln zu Hülfe, welche die Natur des Gifts verändern, es zersezen, und auf der Stelle dessen schädlichen Würkungen vorbeugen. Herr Navier Arzt zu Chalons liefert in seinem Werk die würksamsten Vorschriften um allen Vergiftungen durch Arsenik, Quekfilber, Sublimat, Grünspan, Bleyzuker und dergleichen auf das schleunigste vorzubeugen. So sehr auch manche Aerzte gegen die Anwendung der übrigen Wissenschaften auf die praktische Arzneykunde deklamiren, so wird dennoch die Chemie immer einen großen Anspruch auf die Erkenntlichkeit der Nachkommenschaft behalten. Sie liefert nicht nur Gegenmittel wider die mineralischen Gifte, sondern man kann auch hoffen, das bey fortgesezten Beobachtungen über die Natur der animalischen und vegetabilischen Gifte, auch neue Gegenmittel gegen dieselben werden entdekt werden, wodurch man sie verändern, und deren Würkungen vorbeugen kann. Das Opium, alle narkotischen Vegetabilien, die saure:n freßenden Säfte der Wolfsmilch, des Euphorbiums, scharfe Gewächse, vorzüglich aber die Giftschwämme verdienen die besondere Aufmerksamkeit des Chemisten um Mittel ausfindig zu machen den gefährlichen Würkungen derselben vorzubeugen. Eben diese Bemühungen und Aufmerksamkeit verdienen die animalischen Gifte. Die Hrn. Margraf und Fontana haben bereits die Natur der Ameisensäure erklärt; Herr Thouvenel fand verschiedene äzende Bestandtheile in den spanischen Fliegen; Mead beschäftigte sich mit dem Gift der Schlangen, und Fontana der ihm nacharbeitete fand daß wenn man den Schlangenbiß sogleich mit dem Höllenstein behandelt die schädlichen

lichen Würkungen dieses Gifts gehemmt und gehoben werden *).

Wenn man aber auch nicht zugeben wollte daß die Arzneykunst alle diese Vortheile der Chemie zu danken habe, so verdankt erstere ihr doch mehrere vortrefliche Arzneymittel. Unter diesen steht der Brechweinstein als eines der brauchbarsten und nüzlichsten Mittel oben an, wie auch alle merkurialische antimonialische und martialische Mittel, die mit dem besten Erfolg gebraucht werden. Dergleichen Wohlthaten sollten billig den Aerzten nie aus dem Gedächtniß kommen und sie anreizen, die Chemiker in ihren Arbeiten zum Besten der Medicin noch mehr anzufeuern und aufzumuntern. Was mich selbst betrift der ich sowohl aus Neigung als aus Beruf beyden Wissenschaften obliege, so ist mein einziger Zwek eifrig und nach allen Kräften die Vervollkommnung beyder befördern zu helfen; und die Deklamationen aller derjenigen, welche aus Mangel einer richtigen Kenntniß der Chemie behaupten, sie sey für die Arzneykunde von keinem Nuzen werden mich nie irre machen. Vorzüglich geht meine Hauptabsicht auf die animalische Chemie, und ich werde daher den von so vielen Gelehrten schön gebahnten nüzlichen Weg mit allem Eifer verfolgen.

Zum Beschluß desjenigen was über den Nuzen der Chemie in der Arzneykunst gesagt worden, ist nur noch übrig etwas von der Unentbehrlichkeit

che:

*) Aus gleichem Grunde stellte Herr Dr. Dehne Versuche mit den Mäywürmern an, welche in Beytr. z. d. chem. Annalen B. 2. S 445. befindlich sind. Auch können Herr Dr. Brugnatelli Versuche einer chemischen Zerlegung der Magensäfte zu Beyspielen dienen, die ebendaselbst B. 1. St. 4. 8. 69 — 82. sich beschrieben finden. W.

chemischer Kenntnisse bey Verfertigung der zusammengesezten Arzneymittel zu erwähnen, welche von den Apothekern zubereitet werden. Leider werden täglich von Leuten die der Chemie unkundig sind die gröbsten Fehler in der Vorschrift der auswendig gelernten Recepte begangen, und entweder Substanzen zusammengemischt welche nicht vermischbar sind oder einander gegenseitig zerlegen. Diesen Irrthümern die öfters für den Patienten von den gefährlichsten Folgen sind vorzubeugen, ist nur allein die Kenntniß der Chemie fähig. Sie lehrt uns diejenigen Arzneymittel kennen die sich ohne Zersezung mit einander vereinigen lassen, sie ordnet und bestimmt die Bereitungsart der zusammengesezten Arzneymittel, wo Substanzen von verschiedener Natur mit einander vermischt werden. Ohne sie ist der Arzt beständig in Gefahr viele Fehler zu begehen, die wenn sie auch von keinen schlimmen Folgen für den Patienten sind, ihn doch öfters dem ungünstigen Urtheil des Apothekers aussezen, welcher aus Erfahrung die Vorschriften kennt nach welchen die Arzneymittel müssen bereitet werden.

Der Nuzen der Chemie in den Künsten, und die Aehnlichkeit ihres Verfahrens mit den Arbeiten der Künstler, gab Gelegenheit daß man sie oft mit der Alchymie oder auch mit der eigentlichen Apothekerkunst verwechselt hat. Nur Leute von geringen Kenntnissen, können dergleichen so weit von einander entfernte Gegenstände zusammen reimen, und den Chemisten für einen Laboranten halten der Tag und Nacht vor seinem Ofen mit Aufsuchung des Steins der Weisen beschäftigt ist. Wer aber nur einen oberflächlichen Begriff von der Chemie und ihren Arbeiten besizt, sieht die große Kluft ein welche

che zwischen dem thörichten Beginnen des Alchymisten und dem Zwek des wahren Chemikers befestigt ist, wie auch den großen Unterschied zwischen dem regelmäßigen und sichern Gang der Untersuchungen des einen, und dem unnüzen und unsichern des andern. Der andere Irrthum wodurch man die Chemie blos als die Bereitungskunst der Arzneymittel betrachtet ist noch eher zu verzeihen, wenigstens werden dadurch die Chemiker nicht mit unwissenden und untauglichen Leuten verwechselt, wie diejenigen welche an dem großen Werk arbeiten, und welche nachdem sehr sinnreichen Ausdruk des Hrn. Macquers, die Gesellen eines Handwerks sind das nicht existirt. Die Chemiker werden dadurch immer in die Klasse nüzlicher und schäzbarer Künstler gesezt, deren Arbeiten für die Gesellschaft von großem Nuzen sind. Da jedoch die Apothekerkunst nur einen Theil der Chemie ausmacht und eigentlich eine chemische Kunst ist, so müßte man diese Wissenschaft sehr wenig kennen wenn man sie blos allein auf die Bereitung und Erfindung der Arzneymittel einschränken wollte. Leztere ist wie gesagt nur ein Theil der Chemie, wird aber so wie alle übrigen chemischen Künste von dieser Wissenschaft regiert und geläutert. Ihr eigentliches Feld ist viel ausgedehnter und weitumfassender, denn anstatt sich blos allein auf die Künste einzuschränken dehnt sie ihre Untersuchungen und Beobachtungen auf die gegenseitige Würkung aller natürlichen Körper aus, bringt dadurch der Gesellschaft sehr vielen Nuzen, und befördert selbst die Reinigkeit der Philosophie.

Zweytes Kapitel.

Geschichte der Chemie.

Jeder der sich einer Wissenschaft widmet muß wenigstens die Hauptzüge aus der Geschichte derselben inne haben. Diese Geschichte bestimmt, indem sie die Erfahrungen hererzählt, die Epochen der gemachten Entdekungen, zeigt die Irrthümer in welche unsre Vorgänger in dieser Wissenschaft gerathen, und bahnt uns den Weg worauf wir sie nicht nur vermeiden, sondern auch neue Fortschritte machen können. Es würde nicht rathsam seyn sich bey einzelnen Gegenständen lange zu verweilen, indem dadurch der Hauptgegenstand aus den Augen gerükt werden könnte, daher liefern wir hier nur einen kurzen Innbegriff dessen, was man von dieser Geschichte zu wissen nöthig hat, ohne uns in Einzelnheiten einzulassen die man überdies in mehrern sehr guten Schriften, vorzüglich in Borrichs Traktat *de ortu & Progressu Chemiæ*, in dem Artikel Chemie in der Encyclopädie, in der Einleitung zu Senacs Chemie, in der Geschichte der Hermetischen Philosophie des Abbts Lenglet Dufresnoy, in dem ersten Kapitel von Boerhaavens Chemie, in der vorläufigen Abhandlung zu Macquers chemischem Wörterbuch, u. s. w. findet. Um den Gang des menschlichen Geistes in dieser Wissenschaft, wie auch deren Fortgang und Verbesserung im Auszug und mit einiger Ordnung zu schildern, theilen wir die Geschichte derselben in sechs Hauptepochen ein.

Bayerische Staatsbibliothek München

Erste Epoche

Ursprung der Chemie bey der Egyptern, und deren Fortgang bey den Griechen.

Der eigentliche Ursprung der Chemie ist eben so unbekannt und dunkel wie derjenige aller übrigen Künste und Wissenschaften. Tubalkain der vor der Sündfluth lebte wird zwar für den ersten Chemisten gehalten, arbeitete aber blos in Metallen und scheint derselbe zu seyn der in der Fabellehre unter dem Namen Vulkan vorkömmt. Der wahre Ursprung dieser Wissenschaft ist bey den alten Egyptern zu suchen. Der erste dieser Nation so als Chemist angeführt wird, ist dem Abbt Lenglet zufolg ein gewisser Thot, oder Athotis mit dem Zunamen Hermes oder Merkur. Er war ein Sohn des Mizraim oder Osiris und ein Enkel Chams, nachher ward er König von Theben.

Der zweyte König von Egypten der zugleich Philosoph war nannte sich Siphoas, lebte 800 Jahre nach Thot, und etwa 1900 Jahre vor Christi Geburt. Die Griechen nannten ihn Hermes oder Merkurius Trismegistus; dies ist also ein zweyter Merkur. Man hält ihn für den Erfinder der Naturlehre, und er soll zwey und vierzig Bücher über die Philosophie geschrieben haben, wovon uns einige Geschichtschreiber noch die Titel aufbehalten haben. Keines derselben scheint eigentlich von der Chemie zu handeln, obgleich diese Wissenschaft durch ihn den Namen der Hermetischen Philosophie erhalten hat.

Genauere Nachrichten von Männern welche die Chemie in Egypten getrieben fehlen gänzlich, den:

Staatsbibliothek München

Dennoch scheint es als wenn sie guten Fortgang in diesem Land gehabt hätte, weil die Egypter eine gute Anzahl chemischer Künste kannten, vorzüglich die künstliche Verfertigung der Edelsteine, die Schmelzung und Bearbeitung der Metalle, die Glasmahlerey u. a. m. ihre eigentliche Chemie aber ist so wie die Künste und Wissenschaften der übrigen alten Völker verloren gegangen. Die Priester in deren Händen sie waren machten große Geheimnisse daraus und verstekten sie unter dem Schleyer der Hieroglyphen. Die Alchymisten wollten in denselben nachher Spuren ihrer vorgeblichen Kunst finden, und glaubten daß der Tempel so die Egypter dem Vulkan errichtet, zu Ehren der Alchymie erbaut worden sey.

Die Israeliten entlehnten ihre Chemie von den Egyptern, und Moses wird unter die Chemiker gezählt weil er das güldne Kalb so das Volk anbetete verbrannte und aufzulößen wußte. Man glaubt indessen, wie auch Stahl in einer eignen Abhandlung bewiesen, daß er diese Auflößung des Goldes im Wasser, vermittelst der Schwefelleber bewürkt habe, und wenn dies richtig so beweißt es eine schon ziemlich ausgebreitete Kenntniß der Chemie.

Demokrit von Abdera der ohngefähr 500 Jahre vor Christo lebte, reißte nach Egypten, Persien, Chaldäa u. s. w. und soll vorzüglich in dem ersten dieser Länder seine chemischen Kenntnisse geschöpft haben. Er war anfangs reich genug um den Xerxes nebst seinem ganzen Gefolg in seinem Haus aufzunehmen, kam aber ziemlich arm wieder in sein Vaterland zurük, wo er von seinem Bruder Damasus aufgenommen wurde. Zu seiner Wohnung wählte er sich einen Garten ausser den Mauren von Abdera,

und beschäftigte sich daselbst mit Untersuchungen über Pflanzen und Edelsteine.

Cicero erzählt von ihm daß er um nicht durch äusserliche Gegenstände zerstreut zu werden, sich selbst die Augen verbrannte, indem er sie steif auf ein von der Sonne beschienenes polirtes Gefäß von Kupfer heftete; dies wird jedoch von Plutarch geläugnet. Plinius schäzte seine Wissenschaft so hoch daß er sie für ein ausser den Gränzen der Natur liegendes Wunder hielt.

Einige Schriftsteller wollen auch die Cleopatra mit unter die Chemiker des Alterthums rechnen, weil sie Perlen auflöste. Ferner behaupten sie daß diese Wissenschaft nicht nur allen egyptischen Priestern bekannt gewesen, sondern auch von diesem Volk beständig ausgeübt worden sey, bis endlich Diokletian nach dem Bericht des Suidas auf den Einfall kam alle ihre chemischen Schriften verbrennen zu lassen, um diese Nation desto leichter unter seine Bothmäßigkeit zu bringen *).

Zwey-

*) Diese ganze erste Epoche hat der Verf. auf Treu und Glauben, ohne genaue Prüfung darüber anzustellen, dem Olaus Borrichius und dessen Nachfolgern nachgeschrieben. Alles was darinn vorkommt, ist als Geschichte der Chemie genommen, blosses Fabelwerk. Es ist ungereimter Handwerksgebrauch, daß jedes Handwerk Adam im Paradiese zu seinem ersten Meister machen will. Gelehrte sollten aber in Aufsuchung der Geschichte ihrer Wissenschaft mehr Strenge beobachten, und darinn den Handwerkspurschen nicht nachahmen. Diese suchen ihrem Handwerk dadurch eine gewiße Würde zu geben; die Gelehrten haben dies aber bey ihrer Wissenschaft gar nicht nöthig. Vielmehr sollten es leztere wissen, daß alle Wissenschaften und Künste

Zweyte Epoche.

Zustand der Chemie bey den Arabern.

Erst nach einer ganzen Reihe von Jahrhunderten, in welchem Zwischenraum man den Fortgang dieser Wissenschaft mitten unter den mannigfaltigen Veränderungen der Staaten unmöglich entdeken kann, fand man wieder die ersten Spuren derselben bey den Arabern, welche sich mit ziemlichem Fortgang derselben befleissigten.

Unter der Dynastie der Achemiden oder Abassiden kamen die längst vernachlässigten Wissenschaften allmählig wieder empor. Almanzor der zweyte Kalif war ein Freund der Sternkunde und Harun Al-Raschid der fünfte Kalif und Zeitgenosse Karls des Großen ließ verschiedene chemische Schriften aus dem griechischen übersezen.

Im neunten Jahrhundert schrieb Geber von Thus aus der Persischen Provinz Chorassan drey Bücher über die Chemie, welche noch ziemlich brauchbare Dinge enthalten. Das Beste darunter ist die Summa perfectionis magisterii. Seine Begriffe über Destillation, Verkalchung, Reduktion, und Auflösung der Metalle sind ziemlich richtig.

Im zehnten Jahrhundert versuchte es ein Arzt des Hospitals zu Bagdad Rhazes genannt, zuerst

erst spät genug entsprungen sind. In der Chemie rührt die fabelhafte Ableitung von Tubalkain eigentlich von den Alchymisten und deren Verehrern her. Aus dieser trüben Quelle sollte kein aufgeklärter Chemist weiter schöpfen. Ich verweise wegen weitläuftigerer Kritik darüber auf mein Handbuch der allgem. Chemie. §. 113. ff. ingleichen auf historisch kritische Unters. der Alchemie. Weimar 1777. 8. W.

die Chemie auf die Arzneykunst anzuwenden, und unter seinen pharmaceutischen Vorschriften werden verschiedene noch jezt geschäzt.

Im eilften Jahrhundert trat Avicenna ein Arzt in dessen Fußstapfen in Ansehung der Anwendung der Chemie auf die Arzneykunst. Seine großen Talente erhoben ihn bis zur Stelle eines Großveziers, die er aber durch seinen übertriebenen Hang zur Ausschweifung wieder verlor.

Dritte Epoche.

Uebergang der Chemie aus den Morgenländern in die Abendländer, vermittelst der Kreuzzüge. Zeitpunkt und Herrschaft der Alchymie.

Die Kunst Gold zu machen ist nach der Behauptung ihrer Geschichtschreiber sehr alt *). Allein nie wurde diese Thorheit höher getrieben als von dem eilften Jahrhundert an bis ins sechszehnte. Die chemischen Erfahrungen der Egypter so von den Griechen gesammelt, und von den Arabern auf die Arzneykunst angewandt wurden, kamen zur Zeit der Kreuzzüge zu den vier Nationen welche diese Züge unternahmen nämlich zu den Deutschen, Engländern, Franzosen und Italiänern, und bald nachher fanden sich unter denselben eine Menge Leute welche auf den Stein der Weisen Jagd machten. Da jedoch ihre mühsamen und unermeßlichen Arbeiten

*) Nicht älter ist die Einbildung, Gold machen zu wollen als ohngefähr 1500 Jahr von jezo an. Den Ursprung dieses unglüklichen Gedankens habe ich in der kurz vorhin angeführten Unters. der Alchemie ins Licht gesezt. W.

ten vieles zur Beförderung der Chemie beygetragen haben; so verdienen wenigstens diejenigen von diesen seltsamen Köpfen angeführt zu werden, welche sich darinn am meisten hervorgethan haben.

Im dreyzehnten Jahrhundert erschien Albert der Große ein Dominikaner Mönch von Kölln und nachher zu Regensburg, mit dem Ruf eines Magiers, und hat verschiedene alchymische Schriften hinterlassen.

Rogerius Baco der im Jahr 1214 bey Gloceſter in der Graffschaft Sommerset gebohren wurde, studirte erst zu Oxfort und gieng nachher nach Paris, um die Mathematik und Arzneykunst zu erlernen. Man schreibt ihm vielerley Erfindungen zu wovon eine einzige hinreichend wäre seinen Namen zu verewigen als da sind, die Kamera Obscura, der Teleskop, das Schießpulver, einen Wagen der sich selbst bewegte, eine Maschine zum fliegen, einen Kopf der sprechen konnte u. s. w. Er war seines Standes ein Franziskaner Mönch, und erhielt den Zunamen des wunderbaren Doktors. Er wurde der Magie beschuldigt, und daher von seinem Orden ins Gefängniß gestekt, kam aber wieder los und lebte nachher in einem Haus zu Oxford wo er wie man sagt der Alchymie oblag. Borrichius will dies Haus gesehen haben, als es noch seinen Namen trug.

Arnauld von Villeneuve aus Languedok gebohren 1240, gestorben 1310 studirte während dreyßig Jahren die Arzneykunst zu Paris, und hat die Schola Salernitana kommentirt. Die Alchymisten verehren ihn als einen ihrer größten Patrone, und Borrichius sah noch im Jahr 1664 in Languedok, einen seiner Abkömmlinge der gleichfalls ein Alchymist war.

Im vierzehnten Jahrhundert lebte Raymund Lullus gebohren zu Majorka 1235; dieser kam 1281 nach Paris machte mit dem Arnauld von Villeneuve Bekanntschaft, und wurde sein Schüler. Robert Constantin will einen Rosenobel gesehen haben der aus alchymischen Gold geprägt war, so er im Tower zu London unter der Regierung Eduards des V. in den Jahren 1312 und 1313 verfertigt haben soll. Er hat manches über die Alchymie geschrieben, worunter verschiedene Beobachtungen über die Kunst die Säuren oder Auflösungswasser zu bereiten, und über die Eigenschaften der Metalle vorkommt.

Im funfzehnten Jahrhundert erschien Basilius Valentinus ein Benediktiner Mönch von Erfurt, der in der Arzneykunst und Naturgeschichte nicht unwissend war. Er schrieb ein Werk über das Spiesglas dem er den hochtrabenden Titel Currus triumphalis Antimonii gab, und welches Kerkring kommentirt hat. Dies Werk enthält manche Antimonial Arbeiten welche seitdem unter neuen Namen wieder empor gekommen, und in der Kur der Krankheiten gute Dienste geleistet haben.

Endlich folgten Isaac Holland Vater und Sohn, beyde ziemlich unbekannte Leute deren Werke aber von Boerhaave gerühmt werden. Es scheint als wenn sie einige Kenntnisse von den Auflösungs- und dem Königswasser gehabt hätten.

Alle diese Leute aber haben äusserst dunkel und verworren über die Chemie geschrieben, und ob man ihnen gleich einige Kenntnisse über die Lehren von der Auflösung, Extraktion, Reinigung und dergleichen nicht absprechen kann, so überstiegen doch ihre Ansprüche bey weitem ihre Wissenschaft, und

die Dunkelheit ihrer Schreibart macht die mehrsten ihrer Arbeiten und Vorschriften fast unbrauchbar.

Vierte Epoche.

Allgemeine Arzney; pharmaceutische Chemie; Streit mit der Alchymie von dem sechszehnten Jahrhundert an bis in die Hälfte des siebzehnten.

Obgleich die Alchymisten Jahrhunderte lang suchten und nichts fanden, und größtentheils ihr Vermögen und ihren guten Ruf darüber einbüßten, folglich jeder von dergleichen Untersuchungen durch ihr Beyspiel hätte abgeschrekt werden können, so erschien dennoch im sechszehnten Jahrhundert ein ganzer Schwarm solcher Enthusiasten die sich auf das Ansehen eines schweizerischen Arztes Namens Paracelsus stüzten, der im Jahr 1493 ohnweit Zürich gebohren war. Dieser feurige und unternehmende Kopf behauptete fest und gewiß das Daseyn eines allgemeinen Arzneymittels, und sezte chemische Arzneyen an die Stelle der Galenisch-pharmaceutischen. Er kurirte dadurch würklich manche Krankheiten worüber die gewöhnlichen Mittel wenig oder nichts vermogten, vorzüglich aber die Venerischen mit Quekfilberpräparaten. Auch ließ er sich einfallen Wunder zu thun, und da seine erhizte Einbildungskraft und sein Stolz keine Gränzen kannten so verbrannte er öffentlich die Schriften der griechischen Aerzte, starb aber in der Zeit seines größten Triumphs in einer Schenke zu Salzburg im acht und vierzigsten Jahr, ohnerachtet er durch seine Arkana jeder-

mann, wo nicht die Unsterblichkeit, doch ein sehr langes Leben versprochen hatte *).

So ungereimt auch seine Thorheiten waren, so wurde doch der Eifer der Alchymisten aufs neue dadurch belebt, und einige von ihnen welche sich schmeichelten die allgemeine Arzney entdekt zu haben, nannten sich vorzugsweis Adepten. In diese Klasse gehörten im Anfang des siebzehnten Jahrhunderts:

I. Die

*) Nicht Paracelsus, wie es nach dem Angeführten zu verstehen ist, sondern dessen ältere Vorahnen sind die ersten, welche den Gedanken von einer allgemeinen Arzney ausgehekt haben. Die ältesten Chemisten bis ins siebende Jahrhundert sprechen in ihren Schriften nur blos von Verwandlung geringer Metalle in Gold und Silber. Nur erst alsdann als die Araber von dieser Phantasie angestekt worden waren, welche nach ihrer gewöhnlichen Art in hochtrabenden Worten und Gleichnissen sich auszudrüken pflegten, wurde der Grund zu dem Gedanken einer Universalmedicin gelegt. Die Araber nannten die geringen Metalle, in ihrer Redensart, Kranke oder Aussäzige, und sahen das Gold allein für gesund an. Die Mittel aber, wodurch sie jene allgemein in Gold verwandeln, oder gesund zu machen suchten, nannten sie Arzneyen. Den Beweiß davon findet man in Gebers Schrift. Dies ist nun sehr wahrscheinlich in der Folge von andern Unwissenden, die jene Schriften gelesen haben, unrecht verstanden worden, und hat ihnen zur Einbildung Gelegenheit gegeben, daß dies von kranken Menschen und allgemeinen Arzneymitteln zu verstehen sey. Hiervon scheint also nicht allein die Einbildung entsprungen zu seyn, daß es eine allgemeine Arzney für menschliche Krankheiten gebe, sondern auch, daß eben die Mittel, welche geringe Metalle in Gold und Silber verwandeln sollten, auch alle Krankheiten der Menschen heilen könnten. W.

I. Die Rosenkreuzbrüder eine in Deutschland entstandene Gesellschaft, von der man in Frankreich wenig mehr als den Namen kannte, und deren Mitglieder unbekannt blieben *). Diese Brüderschaft rühmte sich des Besizes des Steins der Weisen, der allgemeinen Arzney, der Wissenschaft verborgener und zukünftiger Dinge u. s. w.

II. Ein Kosmopolit Namens Alexander Sethon oder Sidon, der in Holland im Beyseyn eines gewißen Haussen schlechtere Metalle in Gold soll verwandelt haben. Dieser leztere erzählte es nachher dem van der Linden dem Großvater des Arztes dieses Namens, dem wir eine Bibliotheca medica zu danken haben.

III. Ein Philaleth Namens Thomas Vaughan, gebohren in England 1612. Er reißte nach Amerika wo ihn Starkey gesehen, und von ihm alchymisches Gold erhalten haben will. Robert Boyle stand mit ihm in Briefwechsel, und dieser Vaughan ist derselbe Adept der auf seiner Reise nach Frankreich dem Helvetius eine Portion seines Projektionspulvers gab. Helvetius hielt dieses Taschenspielerstükchen für ein Wunderwerk, und war so

*) Die Rosenkreuzer machten in Frankreich verschiedene aber vergebliche Versuche ihre Sekte emporzubringen, welches zum Theil daher rührte weil die Fama und Confession deutsch geschrieben waren, und diese Sprache zur selbigen Zeit den französischen Gelehrten beynah ganz unbekannt war. Von dem was die Rosenkreuzer in diesem Land versucht haben, findet man Nachrichten in Naud'es Nachricht an Frankreich, betreffend die wahre Geschichte der Brüder vom Rosenkreuz, so in dem 1. Band des Werks Ueber geheime Wissenschaften u. s. w. Altenburg 1786 eingerükt ist.
A. d. Ueb.

so schwach eine Abhandlung darüber zu schreiben, unter dem Titel de Vitulo aureo &c.

Der Ruf den sich Paracelsus mit seinen chemischen Arzneyen erworben hatte, bewog verschiedene andere Aerzte diese neue Laufbahn zu betreten, und ihren Bemühungen haben wir mehrere nüzliche Werke über die Bereitungsart chemischer Arzneymittel zu danken. Hieher gehören die Schriften eines Crollius, Schröder, Zwelfer, Glaser, Takenius, Lemery u. a. m. so wie auch die von mehreren mediciniſchen Fakultäten herausgegebenen Pharmokopöen.

Glauber ein Deutscher, leistete ohngefähr um eben diese Zeit der Chemie wichtige Dienste, durch nähere Untersuchung des Residuums bey vorgenommenen Versuchen, welches man vorher als unbrauchbar und unnüz weggeworfen und mit dem Namen Todenkopf oder Terra damnata bezeichnet hatte. Er ist der Entdeker zweyer Mittelsalze, welche noch seinen Namen führen, des Glauberischen Wundersalzes und des Glauberischen Salmiaks. Auch trug er vieles bey die Bereitung der mineralischen Säuren u. s. w. zu vervollkommnen.

Einige Chemisten welche nachher die Chemie durch ihre Bemühungen beförderten, waren jedoch noch nicht ganz frey von Paracelsischen Ideen als z. B. Cassius der durch seinen Goldpräcipitat bekannt worden; der Ritter Digby, welcher an die Sympathie der Arzneymittel glaubte; Libavius, von welchem eine Zinnpräparation den Namen führt; Van Helmont der wegen seinen besondern Meinungen in der Arzneykunst, und dem eignen Gesichtspunkt unter welchem er die Chemie betrachtete, bekannt worden; endlich Borrichius ein Dänischer

Arzt

Arzt und Chemiker, der zuerst die Entzündung der Oele durch Salzsäure entdekte und bekannt machte, und wegen seinem Vermächtniß zu schäzen ist, wodurch er seine Bibliothek und sein Laboratorium armen Studenten so die Arzneykunst studieren wollten, zum Gebrauch bestimmte.

Noch hatte die Alchymie mit zwey mächtigen und siegreichen Gegnern zu kämpfen, nämlich mit dem Pater Kircher einem Jesuiten, dem wir unter andern ein schäzbares Werk unter dem Titel: Mundus subterraneus zu danken haben, und dann mit dem berühmten Arzt Herrmann Conring,

Fünfte Epoche.

Entstehung und Fortgang der philosophischen Chemie von der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts an, bis zur Mitte des Achtzehnten.

Bis hieher war die Chemie noch nicht nach philosophischer Art behandelt worden, man beschrieb blos chemische Künste, sezte Formeln und Recepte auf, und untersuchte die Natur der Metalle nur in der Absicht Gold zu machen oder die allgemeine Arzney zu entdeken, welchem Schattenbild noch bis jezund viele unwissende Schwärmer nachjagen. Es fehlte indessen gar nicht an Erfahrungen wohl aber an einer geschikten Hand die sie sammelte, und Macquer sagt hierüber sehr richtig, daß verschiedene Zweige der Chemie schon damals vorhanden waren, nur die Chemie selbst mangelte noch.

Gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, sammelte Jakob Barner Arzt des Königs von Pohlen, die vornehmsten Erfahrungen nach einer ge-

gewissen Ordnung, und machte sie nebst seinen Anmerkungen und Erläuterungen in seiner philosophischen Chemie bekannt. Dies Werk ist um so schäzbarer, weil er es zuerst unternahm ein vollständiges Ganze aus den einzelnen Lehren zu machen, und dadurch die Chemie in die Klasse der Wissenschaft versezte.

Bohn Professor zu Leipzig schrieb nachher eine Anleitung zur Chemie, welche vielen Beyfall erhielt und lange als das einzige Lehrbuch im Gang blieb. Aber Joachim Becher von Speyer und Arzt der Churfürsten von Mäynz und Bäyern, gieng viel weiter als diese beyden Vorgänger und verdunkelte bald ihre Namen. Er vereinigte in seinem schäzbaren Werk Physica subterranea, alle in der Chemie bis dahin gemachten Entdekungen, und beschrieb alle Erfahrungen dieser Wissenschaft mit grosser Einsicht und einer schaffsinnigen Beurtheilungskraft. Er hat sogar eine ziemliche Anzahl nachher gemachter Entdekungen zum voraus errathen, als die der Gasarten, die Möglichkeit die thierischen Knochen in durchsichtiges Glas zu verwandeln u. s. w. Zu seinem Kommentator erhielt er einen Mann dessen Name eine glänzende Epoche in der Geschichte der Chemie machte. Dies war George Ernst Stahl, welcher aus groser Neigung zur Chemie es unternahm Bechers Lehre zu erläutern und zu erklären. Er bemühte sich hauptsächlich das Daseyn der entzündbaren oder phlogistischen Erde zu beweisen, und hatte bey eben so vielen Talenten wie sein Vorgänger, mehr Genauigkeit und Bestimmtheit in seinen Behauptungen, und mehr Ordnung in seinem Verfahren. Seine Schriften über den Schwefel, über die Salze, seine Experimenta et

ob-

observat. chem. N. CCC. *) haben seinen Namen verewigt, und ihm den Rang unter den grösten Männern dieses Jahrhunderts angewiesen.

Boerhaave beschäftigte sich mitten unter seinen vielen andern Arbeiten auch mit der Chemie, und hat ein vortrefliches und sehr brauchbares Werk darüber geliefert. Die Abhandlungen über die vier Elemente, besonders aber die über das Feuer so darinn enthalten, sind Meisterstüke denen man beynah nichts mehr zuzusezen weiß. Er war einer der ersten der sich mit der Zerlegung der Pflanzen beschäftigte, und machte zuerst den Spiritus Rektor u. a. m. bekannt **).

Stahls Theorie wurde nachher von allen Chemisten angenommen, und vorzüglich durch die Bemühungen der beyden Gebrüder Herren Rouelle bestätigt und in mehrere Aufnahme gebracht. Diesen beyden ist vorzüglich der Fortgang dieser Wissenschaft in Frankreich zu danken ***).

Der

*) Nicht minder auch sein eigentliches Kompendium der Chemie. W.

**) Demohngeachtet ist es bis auf den heutigen Tag unerweißlich, daß Boerhaavs Spiritus Rektor etwas anders ist als der ätherischöligte Theil der Gewächße. W.

***) Deutschen Lesern wird es etwas auffallend seyn, daß der Verf. auf einmal mit Stahl und Boerhaaven absezt und keinen einzigen ausländischen Chemisten aus diesem Jahrhundert weiter anführt, sondern auf seine Landsleute übergeht. Die Namen Hoffmann, Neümann, Wallerius, Marggraf, Pott, Scheele und Bergmann hätten doch wohl auch verdient, mit aufgeführt zu werden. Denn vielleicht wären die Herren

Rouelle

Der berühmte Macquer der uns erst kürzlich entrissen worden, gehört gleichfalls mit in die Reihe derer welche zur Aufnahme und Beförderung dieser Wissenschaft vieles beygetragen haben, und seine Werke werden mit Recht durch ganz Europa als der sicherste Leitfaden der Chemie betrachtet. Ausser der Verbindlichkeit die wir ihm für seine Anfangsgründe, und für sein Wörterbuch schuldig sind, würden seine einzelnen Arbeiten als seine Entdekungen über den Arsenik, das Berlinerblau, die Seidenfärberey, den Thon, das Porcelaine u. s. w. hinreichend seyn ihm die Dauer seines Namens sowohl als die Erkenntlichkeit der Nachkommenschaft zu versichern.

Sechste Epoche.

Pneumatische Chemie. Gegenwärtige Zeit.

Stahl der ganz damit beschäftigt war das Daseyn des Phlogistons unter allen Gestalten und in allen Verbindungen zu erweisen, schien darüber ganz zu vergessen welchen Einfluß die Luft auf eben die Erscheinungen hätte, in welchen nach seiner Meinung das entzündbare Grundwesen allein die Hauptrolle spielte. Boyle und Hales hatten jedoch schon damals die Nothwendigkeit gezeigt, diese Flüssigkeit bey allen chemischen Versuchen mit in Betrachtung zu ziehen. Der erstere hatte bemerkt, daß die chemischen Erscheinungen sehr verschieden wären, je nachdem die Versuche entweder in luftleerem Raum, oder aber in freyer Luft angestellt würden. Der andere hatte aus mancherley Körpern ein Fluidum er-

Rouelle und Macquer ohne jene in der Wissenschaft nicht so weit fortgerükt als es geschehen ist. w.

erhalten welches er zwar für Luft hielt, jedoch beſondere Eigenſchaften als Geruch, Entzündbarkeit u. ſ. w. je nach den Subſtanzen woraus ſie gezogen waren daran bemerkte. Er hielt die Luft für das Band oder den Kütt der Körper, und für die erſte Urſache ihrer Dichtigkeit.

Prieſtley wiederholte einen großen Theil von Hales Verſuchen, und entdekte vielerley Flüſſigkeiten die bey dem Anſchein der Luft, ſich jedoch durch weſentliche Eigenſchaften von derſelben unterſcheiden. Beſonders erhielt er aus den metalliſchen Kalchen, eine Gattung derſelben welche weit reiner iſt als die atmoſphäriſche Luft.

Herr Bayen der ſich durch die Genauigkeit ſeiner Verſuche als ein guter Chemiker bewieſen hat, unterſuchte den Queckſilberkalch und fand daß er ſich ohne Phlogiſton reduciren ließ, und daß während der Reduktion ſich eine luftige Flüſſigkeit in Menge entwikelte.

Herr Lavoiſier bewieß bald nachher durch eine ganze Reihe Verſuche, daß ein Theil der Luft ſich mit den Körpern verbindet die man verkalcht oder verbrennt. Von nun an entſtund eine Klaſſe von Chemiſten welche anfingen das Daſeyn des Phlogiſtons zu bezweifeln, und der Fixation der Luft oder deren Entwiklung alle Erſcheinungen zuzuſchreiben, welche Stahl der Abſonderung oder dem Zutritt des Phlogiſtons allein zugeeignet hatte. Dieſe Lehre hatte freylich vor der Stahliſchen den Vorzug einer ſtrengen Demonſtration, und mußte um ſo reizender und anlokender ſcheinen, da ſie beſſer mit dem methodiſchen und ſtrengen Gang den man heut zu Tag bey dem Studium der Phyſik beobachtet, übereinſtimmte. Dieſer Meinung ſchien auch Herr Buc-

quet zu seyn, der ihr in seinen leztern Vorlesungen den Vorzug vor allen übrigen einräumte. Der sicherste und klügste Weg den man hier einschlagen konnte war, zu warten bis eine größere Anzahl sicherer Erfahrungen ausser Zweifel gesezt hätte, daß alle Erscheinungen der Chemie sich ohne Mitwürkung des Phlogistons allein durch die Lehre der Gasarten erklären lassen. Macquer der wohl einsah, welche große Revolution die neuen Entdekungen in der Chemie verursachen würden, hielt es jedoch nicht für rathsam und thunlich alles ohne die Gegenwart des entzündbaren Grundwesens erklären zu können. Er sezte also an die Stelle des Phlogistons, dessen Daseyn ohnehin noch nicht streng bewiesen ist, das Licht dessen Würkung und Einfluß auf die chemischen Operationen ganz ausser allem Zweifel ist.

Von dieser Wahrheit überzeugt werden wir hier beyde Lehrarten vortragen, und uns dabey blos als Erzähler oder Geschichtschreiber verhalten, mit der Einschränkung daß wir zuweilen anmerken werden, welche von beyden Theorien in den Erfahrungen die wir anzuführen für nöthig halten werden, für uns die mehrste Beweiskraft und Wahrscheinlichkeit hat.

Drittes Kapitel.

Von den chemischen Verwandschaften.

Im vorigen Kapitel ist angemerkt worden, daß die beyden würksamsten Mittel deren sich die Chemie bedient,

dient, und die überhaupt genommen sich auf Zerlegung und Verbindung einschränken lassen, in der Natur ihren Grund haben deren Nachahmer die Chemisten sind. Diese Wahrheit noch deutlicher zu machen, wollen wir nun untersuchen was sie unter dem Ausdruck chemische Verwandschaften verstehen.

Man kann in der Naturlehre keinen Schritt vorwärts oder rükwärts thun, ohne überall jene bewunderungswürdige Kraft zu bemerken, vermöge deren sich alle Körper wechselseitig anziehen, einander aufsuchen, und sich gleichsam zu nähern trachten. Auf diesem großen allgemeinen Gesez der Anziehungskraft beruhen alle Phänomene des Universums, welche den Philosophen Stoff zu Betrachtungen geben, und die selbst der unwissende Mensch nicht ohne Staunen und Bewunderung betrachten kann.

Diese zur Erhaltung der allgemeinen Harmonie so nothwendige Kraft, äussert sich an dem kleinsten Körper wie an dem größesten, mit dem Unterschied daß ihre Geseze verschieden modificirt scheinen, je nach der Masse, dem Umfang, dem Gehalt, und der Entfernung der Wesen auf die sie würken. Ohne uns darauf einzulassen die Würkungen derselben auf die Planeten-Körper, deren Bewegung und Entfernung sie gleichfalls abmißt und regiert, zu untersuchen, wollen wir uns hier blos auf die Beobachtung ihrer Würkungen die sie an den Körpern unsers Erdballs äussert einschränken, und deren Geseze zu entdeken suchen.

Wir wissen aus der Naturlehre, daß wenn zwey feste Körper von gleicher Natur mit einander in Berührung gebracht werden, dieselben um so fe-

ster aneinander hängen, je ausgedehnter und glätter die Flächen sind mit denen sie sich berühren. Bringt man also zwey Glastafeln, oder zwey Hälften einer metallischen Kugel auf einander, so greifen sie gleichsam so fest in einander ein, daß sie öfters eine beträchtliche Kraft erfordern um wieder von einander getrennt zu werden. Diese Würkung ist noch auffallender und größer zwischen zwey Tropfen von einer und derselben Flüssigkeit, als z. B. Oel, Wasser, oder Quekfilber; denn sobald man sie auf einer glatten Fläche in eine gewisse Entfernung von einander bringt, so bemerkt man wie sie einander gegenseitig anziehen, aufsuchen, und sich so innig mit einander verbinden daß sie nur einen einzigen Tropfen ausmachen. In eben dieser Kraft liegt der Ursprung aller chemischen Erscheinungen, und es ist demnach äusserst wichtig, deren Geseze und Modifikationen auf das genaueste kennen zu lernen und zu erforschen.

Die mehrsten Chemiker haben diese Kraft mit dem Namen Verwandschaft oder Verhältniß bezeichnet, weil sie glaubten daß sie auf einer gewissen Aehnlichkeit oder Gleichartigkeit der Grundbestandtheile der Körper beruhe, an welchen man sie wahrnimmt. Bergmann nannte sie Anziehung, obgleich deren Würkungen von der durch Newton entdekten Anziehungskraft der Planeten, sehr verschieden sind, ohnerachtet sie, wie wir weiter unten sehen werden, eine Modifikation derselben zu seyn scheint. Man bemerkt diese Verwandschaft sowohl zwischen Körpern von gleicher als von ungleicher Natur; daher wir sie unter diesem zwiefachen Gesichtspunkt betrachten wollen.

§. I.

§. I.

Von der Verwandschaft zwischen Körpern von gleicher Natur, oder der Verwandschaft der Zusammenhäufung.

Wenn zwey Körper von gleicher Natur, als z. B. zwey Quekſilberkügelchen, in eine gewiſſe Entfernung von einander gebracht, vermöge dieſer Kraft nach Vereinigung ſtreben und ſich würklich vereinigen, ſo entſteht daraus zwar eine Kugel von gröſſerm Umfang, die aber deswegen ihre Natur nicht im geringſten verändert hat. Die Kraft würkt alſo in dieſem Fall nur auf die phyſiſchen oder äuſſerlichen Eigenſchaften, ſie vereinigt Theilchen von gleicher Natur welche vorher getrennt waren, ſie vergrößert den Umfang durch Vereinigung der Maſſen, und bildet aus einzelnen abgeſonderten Theilen ein Ganzes. Dieſe Kraft nennt man Verwandſchaft der Zuſammenhäufung, um ſie von jener zu unterſcheiden, welche zwiſchen Körpern von ungleicher Natur ſtatt findet. Da ſie eine Zuſammenhäufung hervorbringt, ſo beſteht folglich ihr Charakter darinn daß ſie die äuſſerlichen oder phyſiſchen Eigenſchaften der Körper modificirt, ohne jedoch auf deren chemiſche einen merklichen Einfluß zu äuſſern. Die Zuſammenhäufung bildet einen Körper deſſen Theile vermöge ihrer zuſammenſtrebenden Kraft unter einander zuſammenhängen. Sie muß daher genau von der ſogenannten Anhäufung unterſchieden werden, weil dieſe blos in einem Haufen von Theilchen gleicher Natur, die aber von einander getrennt ſind, und nicht zuſammenhängen beſteht. Eben ſo muß man ſie von der Vermengung unterſcheiden, welche

aus ungleichartigen Theilen die unter einander nicht zusammenhängen, bestehen kann. Folgendes Beyspiel wird dies deutlicher machen. Schwefelblumen oder gepülverter Schwefel, dessen Theilchen nicht zusammenhängen und leicht getrennt werden können, bilden einen Haufen auf welchen die Kraft der Zusammenhäufung keine Würkung hat. Mischt man nachher einen andern Haufen als z. B. gepülverten Salpeter darunter so entsteht daraus eine Vermengung ungleicharriger Körper. (Melange par Confusion.) Sobald man aber vermittelst der Schmelzung die Zusammenhäufungs-Verwandschaft würksam macht, so werden die Bestandtheile des Schwefels im Zustand der Flüssigkeit gegen einander angezogen, nähern, vereinigen, vermischen sich und hängen so sehr zusammen, daß sie nach der Erkaltung eine einzige Masse eines dichten oder festen Körpers, oder ein wahres Aggregat ausmachen.

Diese Zusammenhäufungs-Verwandschaft hat verschiedene Grade, die nach der wechselseitigen Anhänglichkeit der Bestandtheile eines Aggregats, bestimmt werden. Das Maas der Kraft, so man anwenden muß, um die Theile eines solchen Aggregats von einander zu trennen, bestimmt alsdenn den Grad der Verwandschaft in welchem sie unter einander stehen. Man kann alle natürlichen Körper unter die vier folgenden Klassen von Aggregaten bringen.

I. Das harte oder dichte Aggregat, wobey die Kraft so die Bestandtheile zusammenhält sehr beträchtlich ist, und eine ziemliche Gewalt erfordert um die Verbindung zu trennen. Es giebt mancherley Grade in dieser Klasse, und sie erstreken sich von der Härte eines Edelsteins oder Bergkristalls, bis

zur

zur Dichtigkeit des zartesten Holzes. Ihr Kennzeichen ist, daß sie eine Masse bilden deren verschiedene Theile nicht merklich über einander bewegt werden können, ohne daß man sie entweder zerbricht oder von einander absondert.

II. Das weiche Aggregat, dessen zusammenhängende Theile vermittelst einer leichten Kraft über einander geschoben, und aus ihrer Lage gebracht werden. Die Kraft welche die Theile eines weichen Körpers bindet, ist geringer als die so die Theile eines dichten Aggregats zusammenhält; daher gehört auch wenige Gewalt dazu um deren Zusammenhäufungs-Verwandschaft zu zerstören.

III. Das flüssige Aggregat. Die Bestandtheile desselben sind so leicht unter einander verbunden, daß eine geringe Kraft sie nicht nur über einander schieben und fortbewegen, sondern sie auch gänzlich trennen, und in einzelne Tropfen und Kügelchen absondern kann.

IV. Das luftige Aggregat dessen Bestandtheile wegen ihrer Zartheit sich unsern Sinnen entziehen, und bey welchen die Zusammenhäufungs-Verwandschaft im geringsten Grad befindlich ist, wie man von der atmosphärischen Luft ein Beyspiel sieht.

Diese vier Klassen von Aggregaten sind im Grunde nur vier Grade derselben Kraft, die man indessen sorgfältig von einander unterscheiden muß, weil ihr Verhältniß und ihre Verschiedenheit, auf die chemischen Erscheinungen großen Einfluß hat. Es läßt sich klar und deutlich beweisen, daß sie weiter nichts als Abstufungen von einander sind, indem viele Körper sich stufenweis in diesen vier Zuständen befinden können. Das Wasser ist z. B. als Eis ein

dichtes Aggregat, dessen Härte um so beträchtlicher ist, je höher der Grad der Kälte steigt; bringt man dasselbe aber in die Temperatur von -o-- so fängt es an zu erweichen, bevor es noch flüssig wird. Sein flüssiger Zustand ist jedermann bekannt, und die Naturlehrer haben sogar seine Ausdehnungskraft berechnet, die es erlangt wenn es in Dünste verwandelt, oder ein luftiges Aggregat wird. Eben so verhält es sich mit den Metallen, Fettigkeiten, troknen Oelen, dem Wachs u. s. f.

Mit jedem Fortschritt in der Kenntniß der Verwandschafts-Gesezе, wird man einsehen wie wichtig es ist diese vier Arten von Aggregaten genau zu unterscheiden. Vorzüglich aber werden die Begriffe hierüber deutlicher bestimmt werden, wenn man die Beschaffenheit dieser Zusammenhäufungskraft, in Beziehung auf die zweyte nachher folgende Verwandschafts-Gattung betrachtet.

Denn da diese beyden Kräfte ob sie gleich einerley Ursprung zu haben scheinen, dennoch bey den chemischen Versuchen einander immer entgegen sind, und da man selbst aus gewissen nachher anzuführenden Erfahrungen schließen kann, daß beyde in umgekehrtem Verhältniß mit einander stehen, so bleibt dem Chemisten wenn er die eine würksam machen will nichts weiter übrig als daß er die andere nothwendig schwäche oder deren Kraft aufhebe. Nun aber betrift dies leztere gewöhnlich diejenige Gattung von Verwandschaft von der wir bisher geredet haben, weil es gerade diejenige ist welche sich durch die Kunst am besten modificiren läßt.

Um aber die Zusammenhäufungs-Verwandschaft zu schwächen, oder zu zerstören, darf man dem Aggregat nur eine äussere Kraft entgegensezen, welche

che stärker ist als diejenige welche dessen Theilchen in Verbindung erhält, und man sieht von selbst ein, daß diese Kraft der Anhänglichkeit der Theilchen des Körpers dessen Zusammenhäufung man zerstören will, angemessen seyn muß.

Hierinn liegt also das große Gesez, daß man bey allen sogenannten Vorbereitungsarbeiten, deren Zwek ist die Zusammenhäufungs: Verwandschaft zu zerstören genau beobachten muß. Das Pulverisiren, das Zerreiben, das Feilen, das Rapviren, und das Zerschneiden, sind lauter solche Mittel wodurch der Zusammenhang der festen Theile gehoben, und sie von einander getrennt werden. Bey den Flüssigkeiten vertreten das Filtriren und Abrauchen ohngefähr dieselbe Stelle, so wie die Erweichung und die Schmelzung vermittelst der Wärme bey den festen. Wir werden uns aber bey diesen blos praktischen Arbeiten nicht aufhalten, und führen sie hier nur an, um zu zeigen in welcher Beziehung sie mit der Theorie stehen.

Die Kunst gewährt also unzählige Mittel, die Zusammenhäufungskraft zu zerstören und zu schwächen, dagegen liefert sie auch andere um sie wieder herzustellen und sie in ihrer ganzen Stärke würken zu lassen. Alle hieher gehörigen Handarbeiten bestehen darinn, daß man die Körper deren Zusammenhäufung man wieder herstellen will, in einen Zustand der Zertheilung oder der Flüssigkeit verseze, worinn die Theilchen derselben durch ihre eigne Bewegung einander anziehen, sich aufsuchen, und mit ihren Flächen an einander hängen können, so daß sie durch ihre Wiedervereinigung ein Aggregat darstellen, dessen regelmäßige Figur und Verbindungskraft, nicht nur derjenigen so ihm von Natur eigen ist, gleich-

komme, sondern auch zuweilen sie übertreffe. Ferner ist hier zu bemerken, daß man alle zusammengehäufte Körper wieder in zwey Klassen abtheilen kann; nämlich in regelmäßige und unregelmäßige Aggregate. Die Natur hat jedem Körper die Eigenschaft verliehen, in einem oder dem andern dieser Zustände erscheinen zu können, und die immer wetreifernde öfters eifersüchtige Kunst, kann gleichfalls nach Gefallen bald ein regelmäßiges bald ein unregelmäßiges Aggregat hervorbringen.

Alle Wesen welche fähig sind durch die verschiedenen oben angezeigten Grade der Zusammenhäufung zu gehen, vorzüglich aber die Salze und Metalle, können je nachdem der Künstler ihren Uebergang von der Flüssigkeit zur Festigkeit modificirt, entweder als unförmliche Massen oder als Körper mit regelmäßigen Flächen, oder Kristalle erscheinen.

Um den erstern Zustand der Unförmlichkeit zu erhalten, darf man die Theilchen des flüssigen Körpers nur sehr nahe beysammen halten, und ihrer Flüssigkeit schnellen Einhalt thun, so daß sie sich alle mit einemmal berühren, die Zusammenhäufungs-Verwandschaft zugleich auf alle würken kann, und sie in eine feste Masse vereinigt.

Die Kristallisation hingegen erfordert, daß man die Theile des zu kristallisirenden Körpers entfernt genug von einander halte, damit sie noch einige Zeit vor ihrer Vereinigung einander das Gleichgewicht halten, und sich wechselseitig die Flächen darbieten können, welche einander am angemessensten sind. Dieser Erklärung zufolg, entsteht die Kristallisation gänzlich und allein aus der Zusammenhäufungs-Verwandschaft, deren genaue und sorgfältige Beobachtung, alles was darüber gesagt wor:

worden sehr deutlich machen kann. Hier haben wir sie blos unter dem leztern Gesichtspunkt, nämlich unter dem der Kristallisation betrachtet, und behalten uns vor in den übrigen Artikeln dieses Werks, ein mehreres über diese Eigenschaft zu sagen.

§. II.

Von der Verwandschaft zweyer Körper von ungleicher Natur, oder der Verwandschaft der Zusammensezung; Mischungs-Verwandschaft.

Wenn zwey Körper von ungleicher Natur sich zu vereinigen streben, und sich wirklich vereinigen, so geschieht dies vermöge einer von der bisher beschriebenen sehr verschiedenen Kraft, welche man mit dem Namen Verwandschaft der Zusammensezung, oder Mischungs-Verwandschaft belegt hat. Diese Gattung der Verwandschaft, deren Kenntniß noch weit wichtiger ist als der erstern, kömmt bey allen chemischen Arbeiten vor, und kann allein den Chemiker über die Erscheinungen belehren, welche ihm seine Kunst täglich darstellt. Man hat von jeher diese Kraft zwar gekannt, allein erst seitdem man deren starken Einfluß auf die Theorie sowohl als auf die Ausübung der Chemie besser erkannte, hat man sie der verdienten Aufmerksamkeit gewürdigt. Sie muß den Künstler bey allen Untersuchungen die er zur Beförderung der Chemie unternimmt gleichsam bey der Hand leiten, und der Gelehrte der die Erfahrungen sammelt und sie mit einander vergleicht, muß sie bey jedem Schritt um Rath fragen. Sie ist gleichsam ein Kompaß für beyde, und man kann sicher behaupten daß wer

ein-

einmal die Lehre der Verwandschaften recht inne hat, den erhabensten und wichtigsten Theil der ganzen chemischen Wissenschaft besizt.

In der Ueberzeugung dieser Wahrheit, werden wir getreulich alle dahin einschlagenden Erfahrungen sammeln, und dann die Hypothesen vortragen, welche über die Ursache der Verwandschaften erfunden worden sind.

Die Beobachtung, als die Mutter der Chemie und aller ausübenden Wissenschaften, hat uns belehrt daß die Mischungs-Verwandschaft gewisse beständige unveränderliche Phänomene äussert, die man gewissermaßen für Naturgeseze halten kann, und von denen sie nur in den Augen derjenigen abzuweichen scheint, welche ihren Gang weder begreifen noch verfolgen können. Dieser Geseze welche sich auf eine große Menge richtiger und fortgesezter Erfahrungen gründen, sind Achte an der Zahl deren Erläuterung hier folgt.

Erstes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Eine Zusammensezungs-Verwandschaft kann nur bey ungleichartigen Körpern statt finden.

Dieses erste Gesez ist unveränderlich und ohne Ausnahme. Damit sich nämlich zwey Körper mit einander verbinden und ein Zusammengesextes ausmachen können, müssen sie nothwendig von verschiedener Natur seyn; denn wenn zwey Körper von gleicher Natur sich vereinigen, so entsteht aus deren Verbindung ein bloses Aggregat oder Zusammenhäufung, deren Masse Umfang und Ausdehnung zwar vermehrt werden, die aber dadurch keine ihrer wesent-

sentlichen Eigenschaften verliert. Die Theile werden hier blos, wie wir schon oben bewiesen haben, vermöge der Zusammenhäufungskraft in Verbindung mit einander gehalten, als wenn man z. B. vermittelst der Wärme zwey Stüke Wachs, Harz, Schwefel u. s. w. mit einander verbindet. Hiernach läßt sich schon der Unterschied bestimmen, der zwischen der Verwandschaft der Zusammenhäufung und der der Zusammensezung statt findet.

Dies Gesez ist so wahr und so beständig, daß die Verbindungs-Verwandschaft immer stärker ist, je nachdem die Körper bey denen sie statt findet, von verschiedener Natur sind. Auf diese Art verbinden sich die sauren Salze deren Eigenschaften den Alkalischen so sehr entgegen sind, mit denselben so innig und stellen mit ihnen so vollkommne Zusammensezungen dar. Eben diese entgegengesezten Eigenschaften bemerkt man zwischen den alkalischen Salzen und dem Schwefel, zwischen eben diesen Salzen und dem Oel, zwischen den Säuren und den Metallen, dem Weingeist und dem Wasser u. s. w. lauter Substanzen welche ein großes Streben besizen, sich mit einander zu vereinigen und sehr innige Zusammensezungen hervorzubringen, ob sie gleich von ganz verschiedener Natur sind.

Es ist um so nothwendiger dieses große Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft richtig zu erkennen, da verschiedene Chemisten an deren Spize sich Stahl befindet zu beweisen versuchten, daß die Körper sich nie anders als vermittelst eines gewissen Verhältnisses, oder einer gewissen Aehnlichkeit ihrer Eigenschaften, mit einander verbänden. Dieser Meinung wird man jedoch entsagen, sobald man den Umfang dieses ersten Gesezes richtig eingesehen und

gefaßt hat. Wenn man dasjenige nachließt was die größten Chemisten hierüber gesagt haben, so sieht man ein daß die Verhältnisse oder Beziehungen, die sie zwischen Substanzen finden wollen welche ein großes Streben nach Vereinigung besizen, immer nur sehr entfernt sind, und daß man dieser Methode zufolg, im strengsten Verstand Aehnlichkeiten zwischen den ungleichartigsten Körpern finden könnte. Man sieht freylich wohl ein, daß die Absicht dieser großen Männer hiebey keine andere war, als die Theorie der Verwandschaften durch diese Erklärung mehr ins Licht zu sezen, und jeder der die Schwierigkeiten kennt, menschliche Kenntnisse in ein System zu bringen, wird ihnen dafür danken. Ihre Bemühungen sind auch immer von grosem Nuzen, indem die Erfahrungen dadurch einander genähert und in eine engere Verbindung gebracht werden. Allein die Wahrheit die unsre größte Verehrung heischt, nöthigt uns das Bekenntniß ab, daß wir die Ursache dieses großen Phänomens so wir als erstes Gesez aufstellen nicht kennen, und hindert uns daher auf Aehnlichkeiten Rüksicht zu nehmen, welche durch die Untersuchung der Eigenschaften der Körper, standhaft widerlegt werden.

Zweytes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Die Zusammensezungs-Verwandschaft findet nur bey kleinen Körpern statt.

Um dieses Gesez richtig zu verstehen, muß man die sogenannten physischen Gegenstände von den chemischen gehörig zu unterscheiden wissen. Physische Gegenstände sind alle diejenigen Körper, deren äus-

äussere Eigenschaften als Masse, Umfang, Oberfläche, Ausdehnung und Form berechnet und durch die Sinnen geschäzt werden können; mit einem Wort es sind Aggregate, deren Eigenschaften der Naturforscher beobachten und unter einander vergleichen kann. Chemische Gegenstände hingegen sind Wesen, welche ihre Zusammenhäufung bereits verloren haben, folglich den Sinnen die Eigenschaften der physischen Aggregate nicht mehr darbieten; hier sind die Theilchen schon so zart und klein, daß man weder ihren Umfang ausmessen, noch auch ihre Figur und Größe deutlich bemerken kann. Nur alsdenn wenn die Körper durch die verschiedenen chemischen Handarbeiten zu diesem Grad der Feinheit gebracht worden sind, werden sie der Zusammensezungs-Verwandschaft fähig, und der Chemist kann sie nicht eher mit einander vereinigen als wenn er sie in diesem Zustand der äussersten Zertheilung einander darbietet. Es scheint beynah als wenn diese Kraft nur in dem Unendlichkleinen recht würksam würde, und gewissermaßen nur eine Eigenschaft der kleinsten Theile der Körper wäre. Hierinn unterscheidet sich die Zusammensezungs-Verwandschaft, von der Anziehung, weil diese leztere bey großen Massen statt findet. Der Unterschied ist noch merklicher, wenn man betrachtet wie sehr die Zusammenhäufungs-Verwandschaft, der Verwandschaft der Zusammensezung entgegengesezt ist, denn dieser Gegensaz ist so wenig chimärisch, daß ich glaube als ein chemisches Axiom behaupten zu können: je schwächer die Zusammenhäufung ist, desto stärker ist die Verwandschaft der Zusammensezung, und umgekehrt: je stärker die erstere ist, desto unwürksamer ist die leztere. Beyde Kräfte scheinen einander entgegen-

gesezt und sich gegenseitig das Gleichgewicht zu halten. Man bemerkt auch, daß die Zusammenhäufungs-Verwandschaft der Verbindung der Körper gewissermaßen entgegen ist, daher auch die Körper deren Zusammenhäufung sehr stark ist, nur wenig Streben nach Verbindung äussern, während daß die Substanzen von geringer oder schwacher Zusammenhäufung, zu gleicher Zeit eine starke Verbindungs-Fähigkeit besizen. Das Gas z. B. welches unter allen Körpern die schwächste Zusammenhäufung besizt, hat zugleich das stärkste Streben nach Verbindung, und vereinigt sich aufs innigste und leicht mit beynah allen Körpern.

Zur mehreren Bestätigung und Erweiterung dieses Gesezes wagen wir zu behaupten daß so wie in vielen Fällen die Zusammenhäufung der Verbindung entgegen ist, wie z. B. bey allen festen Körpern als Metallen, Schwefel, harten und dichten Salzkristallen u. s. w. die sich als ganze Massen nicht mit den Säuren, Alkalien und dem Wasser vereinigen lassen; eben so giebt es Fälle wo die Zusammensezungs-Verwandschaft, die Zusammenhäufungskraft nicht nur hemmt, sondern sogar gänzlich aufhebt. So geschieht es, wenn man zwey Flüssigkeiten so eine starke Anziehung gegen einander, und ein Streben haben sich in Dünste oder Gas zu verwandeln einander nähert, als z. B. Salzgeist und kaustischen flüchtigen alkalischen Geist. Beyde verdampfen alsdenn weit schneller, und stoßen einen sichtbaren Rauch aus, welcher leztere nichts weiter ist als die Substanz selbst deren Zusammenhäufung durch die Verbindungskraft zerstört worden, und die sich der benachbarten nähert und sich mit ihr verbindet. Dies ereignet sich, wenn man zwey Gläser

neben

neben einander sezt, wovon das eine mit Salzgeist und das andere mit flüchtigem alkalischem Geist angefüllt ist. Eben dies bemerkt man auch zwischen dem flüchtigen Alkali und den metallischen feuchten Salzen, ja öfters streben diese Körper wenn sie auch in verschlossenen Gefäßen enthalten die einige Schuh weit aus einander stehen, so heftig nach Vereinigung daß sie als sichtbare Dämpfe davon gehen, und ihre Richtung offenbar gegen einander nehmen.

Drittes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Die Zusammensezungs-Verwandschaft kann zwischen verschiedenen Körpern statt finden.

Dieses Gesez ist eines von denjenigen dieser Verwandschaft, welche uns bis jezt am dunkelsten sind, und worüber man wenig mehr als bloße Vermuthungen wagen kann.

Es sind uns viele Verwandschaften und Verbindungen zwischen zweyen Körpern bekannt, weniger so zwischen dreyen, und beynah gar keine oder äusserst seltene, wo vier Körper mit gleicher Verwandschaft zusammen verbunden bleiben können. Nur die Metalle allein liefern dergleichen Beyspiele, und man kann deren zwey, drey, auch viere mit einander verbinden. Wahrscheinlich sind Zusammensezungen vorhanden welche aus mehr als vier Körpern als z. B. sechs bis acht bestehen können, allein die Kunst hat uns hierüber noch wenig Licht gegeben. Die Ursache warum in der Erkenntniß dieses Gesezes so langsame Fortschritte gemacht werden, wird in dem Abschnitt von dem achten Gesez deutlicher aus einander gesezt werden. Eine Ver-

wandſchaft ſo zwiſchen verſchiedenen Körpern ſtatt findet wird nach deren Anzahl benennt, daher ſagt man, eine Verwandſchaft von zwey, drey, vier Körpern u. ſ. f. Die ſchnellen Fortſchritte ſo die Chemie in den lezten Zeiten gethan, die Mannigfaltigkeit der Verſuche, welche überall angeſtellt werden, und die genaue Aufmerkſamkeit ſo man darauf wendet, laſſen uns bald mehr Licht über dieſe Verwandſchaften hoffen, welche mit dem Namen verwikelte Verwandſchaften bezeichnet werden.

Viertes Geſez der Zuſammenſezungs-Verwandſchaft.

Um eine Zuſammenſezungs-Verwandſchaft zwiſchen zwey Körpern zu bewürken, muß wenigſtens der eine davon flüſſig ſeyn.

Dies Geſez iſt den Chemiſten längſt bekannt, und man hat es durch das Axiom ausgedrukt; Corpora non agunt niſi ſint ſoluta. Die fortgeſezteſten und genauſten Beobachtungen haben gezeigt, daß zwey feſte Subſtanzen ſich nicht mit einander verbinden können, daher auch die verbindungsfähigſten Körper es nicht eher vermögen bis einer von beyden in dem Zuſtand der Flüſſigkeit iſt. Je flüſſiger die Subſtanzen ſind welche der Chemiſt mit einander verbinden will, deſto geringer iſt ihre Zuſammenhäufungskraft, und deſto leichter laſſen ſie ſich mit einander verbinden. Aus dieſem Grund iſt keine Verbindung ſchneller, und liefert ein vollkommneres Ganze, als wenn man zwey luftartige Flüſſigkeiten als das ſalzſaure und das alkaliſche Gas mit einander in Berührung bringt.

Ob nun gleich zwey feſte Körper ſich niemals mit einander vereinigen, ſo giebt es doch Fälle wo

trok-

trokne pulverisirte Substanzen stark genug auf einander würken, um sich zu vereinigen und eine neue Zusammensezung hervorzubringen. So entdekte ich daß das fixe kaustische Alkali im kalten Zustand und durch bloses Reiben, sich mit dem Schwefel, dem Spiesglas, und dem mineralischen Kermes verbindet, wie ich anders wo beweisen werde. Allein auch in diesem Fall wird die Verbindung, durch die große Zertheilung der Materien durchs Pulverisiren, wie auch durch die Feuchtigkeit der Luft so von den salinischen Substanzen angezogen wird, und wodurch sie angefeuchtet und schnell erweicht werden sehr befördert, folglich gehört diese Erscheinung mit in die Klasse des jezt abgehandelten Gesezes.

Nicht immer ist es nothwendig daß die Körper so man verbinden will beyde im flüssigen Zustand seyn müssen, es ist schon hinreichend wenn es der eine ist. Bey ihrer Vereinigung ereignet sich eine Erscheinung, welche dem Chemisten unter dem Namen der Auflösung bekannt ist, nämlich eine Verdünnung, Zertheilung, und gänzliches Verschwinden des festen Körpers, der mit dem flüssigen in Berührung gebracht worden. Zum bessern Verständniß dieser Erscheinung muß man bemerken, daß die Zusammenhäufungs-Verwandschaft zwischen einer flüssigen und einer festen Substanz, als z. B. der Vitriolsäure und einem Stük Kalchspath stärker ist als die Zusammenhäufungs-Verwandschaft welche die Theilchen des Spaths mit einander vereinigt und einen festen Körper daraus macht. Da aber vermöge des dritten Gesezes die Zusammenhäufungs-Verwandschaft nur zwischen kleinen Körpern statt finden kann, so muß nothwendig der Spath seine Zusammenhäufung verlieren, und in sehr kleine Thei-

le gebracht werden, bevor er sich mit der Vitriolsäure vereinigen und einen Selenit darstellen kann. Die alten Chemisten unterschieden bey jeder Auflösung das Auflößende von dem Aufzulößenden, erstres war der flüssige und lezteres der feste Körper. Diese Unterscheidung aber welche der Flüssigkeit eine gewisse Uebermacht über die Zusammenhäufung des festen Körpers zuschreibt, kann von den neuern Chemikern nicht angenommen werden, welche mit Hrn. Gellert behaupten, daß die Würkung zweyer Körper bey einer Auflößung gleich stark ist. Auch würde in dem oben angeführten Beyspiel die Vitriolsäure die Zusammenhäufung des Spaths nicht zerstören können, wenn nicht dieser leztere seiner Seits nach Vereinigung mit ihr strebte, und sie eben so stark anzöge, als er angezogen wird. Der Ausdruk Auflößungsmittel so man heut zu Tag noch den Flüssigkeiten beylegt ist also chemisch unrichtig, und erregt nur den Begriff einer mechanischen Verrichtung, daher es gut wäre ihn abzuschaffen. Da aber Gebrauch und Gewohnheiten immer siegen, so muß man wenigstens bey der Redensart; ein Körper löst den andern auf; sich erinnern, daß man darunter nur den physischen Zustand der Flüssigkeit des erstern Körpers versteht, keineswegs ihm aber eine größere Würksamkeit oder Kraft vor dem festen Körper zuschreibt. Lezterer hat vielmehr dieselbe, ja öfters eine noch stärkere Kraft, weil sein Streben nach Vereinigung mit dem flüssigen so mächtig ist, daß dadurch sogar die Kraft seiner Zusammenhäufung überwogen und zerstört wird.

Der falsche Begriff den man bis auf die neusten Zeiten über die Auflößung gehegt hat, rührt vermuthlich von der mechanischen Theorie her, wel-

che einige physische Chemisten über diese Naturwürkung aufgestellt haben. Diese Theorie so man auf jeder Seite von Lemerys Chemie findet besteht darinn, daß man das Auflößende, eine Säure z. B. als eine Menge spizer und schneidender Nadeln oder Pfeile betrachtet, den aufzulößenden Körper aber sich ganz porös und voller Löcher und Oefnungen denkt, wo die Spizen der Säuren eindringen, die Theile des aufzulößenden Körpers aus einander treiben, sie trennen, und so sehr zertheilen daß der Körper selbst beynah zu verschwinden scheint. Diese Meinung bedarf nur erwähnt zu werden, um deren Ungereimtheit auffallend zu machen, und jeden zu überzeugen wie weit sie von dem Weg abgeht den man heut zu Tag in den physischen Wissenschaften einzuschlagen pflegt.

Fünftes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Wenn zwey oder mehrere Körper sich durch eine Zusammensezungs-Verwandschaft verbinden, so verändert sich ihre Temperatur in dem Augenblik ihrer Vereinigung.

Diese Erfahrung hat sich in allen durch Kunst bewürkten Verbindungen so sehr und so anhaltend bestätigt, daß wir ihr mit Recht den Rang eines Gesezes der Zusammensezungs-Verwandschaft anweisen zu können glauben. Die Temperatur der Körper die sich vereinigen kann auf zweyerley Art verändert werden, denn es entsteht durch die Vereinigung entweder Kälte oder Wärme. Die leztere ereignet sich weit öfterer als die erstere, da indessen bey manchen Mischungs-Operationen Kälte eintritt, so haben wir diese Erscheinung am besten durch die

gänzliche Veränderung der Temperatur auszudrüken geglaubt.

Man könnte hiergegen einwenden, daß es gewisse langsame Auflößungen und Verbindungen giebt, wobey keine merkliche Veränderung der Temperatur vorfällt. Allein wir sind überzeugt, daß wenn man sich die Mühe nehmen will, einen richtigen Thermometer in diese Auflößungen einzutauchen, man die Temperatur sicher verändert und beynah immer wärmer finden wird, als die der atmosphärischen Luft.

Diese Erscheinung scheint aber auch gewissermaßen von der veränderten Zusammenhäufung der verbindenden Substanzen abzuhangen, wie auch von deren Uebergang von dem festen zu dem flüssigen, oder von diesem leztern zu dem erstern Zustand, welches durch die nachher anzuführende Beobachtung des Herrn Beaumé bestätigt werden soll. Da aber diese Veränderung der Zusammenhäufung selbst, von der Würkung der Zusammensezungs-Verwandschaft herrührt, so ist es klar daß die Kraft dieser Verwandschaft das würkende Mittel ist, wodurch die Temperatur sowohl als auch die Zusammenhäufung verändert wird.

Herr Macquer glaubte daß die Veränderungen in der Temperatur der sich verbindenden Körper, von der Bewegung herrühren welcher die Theilchen dieser Körper unterworfen sind; ob aber gleich diese Erklärung hinreichend ist um die Ursache der bey Verbindungen entstehenden Wärme anzugeben, so ist sie auf der andern Seite unzureichend zur Erklärung der zuweilen entstehenden Kälte. Einige andere neuere Chemisten, vorzüglich die Herren Bergmann und Scheele glauben daß die Wärme die sie für

einen beſondern Körper halten, bey allen chemiſchen Verbindungen eine Hauptrolle ſpiele, und daß ſie entweder abſorbirt wird, woraus Kälte entſteht, oder aber ſich entwikelt, und eine warme Temperatur hervorbringt. Dieſe Theorie erklärt zwar ziemlich deutlich die Temperatur-Veränderungen, welche ſich während der Verbindung der Körper ereignet, doch iſt ſie auch großen Schwierigkeiten unterworfen, war unter die wichtigſte dieſe iſt, daß das Daſeyn der Wärme, als eigner beſonderer Körper noch gar nicht erwieſen worden, wie wir in dem Abſchnitt vom Feuer weitläufiger zeigen werden.

Sechſtes Geſez der Zuſammenſezungs-Verwandſchaft.

Zwey oder mehrere Körper die ſich vermöge der Zuſammenſezungs-Verwandſchaft verbinden, ſtellen ein Weſen dar deſſen Eigenſchaften neu und ſehr verſchieden von denjenigen ſind, welche jeder dieſer Körper vor ſeiner Vereinigung hatte.

Dieſes Geſez erfordert um ſo mehr eine deutliche Erklärung, da verſchiedene berühmte Chemiſten dieſes Jahrhunderts, über die Eigenſchaften der zuſammengeſezten Körper, gewiße Begriffe hegten die uns mit den mehrſten Erfahrungen nicht übereinzuſtimmen, und vorzüglich demjenigen Begriff gerade zu zu widerſprechen ſcheinen den wir hier als eine der vornehmſten und merkwürdigſten Erſcheinungen der Zuſammenſezungs-Verwandſchaft aufſtellen wollen.

Stahl deſſen großer Geiſt der Chemie übrigens ſo wichtige Dienſte geleiſtet, und ſeine Anhän-

ger behaupteten, daß die Zusammensezungen immer etwas von den Eigenschaften der zusammengesezten Körper, wie auch gewiße Mittel-Eigenschaften hätten die zwischen erstern und ihren Grundbestandtheilen die Mitte hielten. Sie giengen sogar so weit zu behaupten, daß es möglich sey die Natur der Körper einer Zusammensezung aus den Eigenschaften des zusammengesezten Wesens selbst zu errathen. Daher lehrte Stahl, daß die Salze aus Wasser und Erde bestünden, weil er in allen gewiße Mittel-Eigenschaften zwischen denen dieser beyden Elemente bemerken wollte. Da aber diese wichtige Lehre in dem Abschnitt von den Salzen weitläufiger abgehandelt werden wird, so wollen wir uns vorjezt bey diesem Beyspiel nicht aufhalten. Wir bemerken blos, daß die Chemiker welche diese Meinung Stahls ergriffen, in ihren Beweisen eben nicht glüklicher waren als er, und daß die Mittel-Eigenschaften die sie in den Zusammensezungen zu finden sich bemühten, nur immer in einem ziemlich entfernten Verhältniß mit ihren zusammensezenden Körpern stehen.

Dieses werden wir an den merkwürdigsten und von Stahl selbst als Beweise angeführten Beyspielen deutlicher machen. Wir müssen indessen gestehen, daß eben diese Schwierigkeit mit welcher Stahl kämpfte um diesen Begriff in seinen Schriften annehmlich zu machen, und der Zwang der deswegen in seinen Erklärungen herrscht, den Herrn Bucquet und mich zuerst bewogen haben diese Theorie genauer zu untersuchen, und endlich gar eine ganz entgegengesezte anzunehmen.

Um die Wahrheit des Geſezes wovon wir hier handeln ſtreng zu beweiſen, dürfen wir nur Beyſpiele von Zuſammenſezungen anführen, deren Eigenſchaften gänzlich neu ſind, und gar nichts mit denjenigen ihrer zuſammenſezenden Körper gemein haben. Hierbey kömmt uns aber die Geſchichte aller chemiſchen Verbindungen zu Hülfe, und es iſt nicht eine darunter welche die Wahrheit unſrer Behauptung nicht beſtätigte. Wir wählen daher einige auffallende Beweiſe von ſehr bekannten Zuſammenſezungen um zu zeigen; Erſtens daß die Körper die ſich vereinigen, die Eigenſchaften ſo ſie vorher hatten verlieren; und Zweytens daß ſie neue und ganz verſchiedene wieder erhalten.

Der Deutlichkeit wegen wollen wir einige Eigenſchaften wählen, deren Veränderungen ſehr bekannt und begreiflich ſind. Der Geſchmak iſt z. B. in zwey einzelnen Körpern ſehr merklich und auffallend, verbindet man ſie aber mit einander, ſo wird er in Vergleich mit dem den ſie vorher hatten um ein beträchtliches geſchwächt. Der vitrioliſirte Weinſtein der aus der Vereinigung zweyer ſtark kauſtiſchen Subſtanzen, dem Vitriolöl, und dem Alkali des reinen Weinſteins entſteht, hat blos noch einen bittern Geſchmak, den man gewiß nicht für einen Mittelgeſchmak zwiſchen der Kauſticität der beyden erwähnten Salze halten wird. Anderer Seits erhalten Körper welche wenig oder gar keinen Geſchmak haben, durch ihre Verbindung einen ſehr ſtarken. Queckſilber und Salzſäure einzeln und in geringer Menge mit Waſſer vermiſcht gegeben, greifen die thieriſche Oekonomie wenig oder gar nicht an, während daß dieſelbe Menge Sublimat ſo aus der Verbindung dieſer beyden Subſtanzen entſteht, in dem-

selben Vehikel gegeben eines der heftigsten Gifte und von sehr äzendem Geschmak ist *).

Aehnlichen Einfluß hat die Zusammensezungs-Verwandschaft auch auf die Form der Körper. Gewiße Substanzen sind für sich allein keiner Kristallisirung fähig, nehmen aber eine regelmäßige Gestalt an

*) Bey alle dem, was der Verf. hier gegen die Stahlische Behauptung angeführt hat, ist nach meiner Einsicht solche gar nicht widerlegt. Seine Beyspiele beweisen nicht, was sie sollen. Im vitriolisirten Weinstein ist die salzige Natur und die Eigenschaft sich im Wasser aufzulösen immer noch da, nur dem Grade nach verändert. Die Vitriolsäure hat auch in diesem Mittelsalze die Eigenschaft, mit dem Phlogiston Schwefel zu bilden, nicht verloren. Wie schief ist die Vergleichung der Bestandtheile des Sublimats, mit dem Sublimat selbst? wie kann von der Salzsäure gesagt werden, daß sie wenig oder gar keinen Geschmak habe? und in geringer Menge mit Wasser vermischt gegeben (wohl zu merken!) die thierische Oekonomie wenig oder gar nicht angriffe. So vergleicht also der Verf. die mit Wasser verdünnte Salzsäure mit troknen korrosivischen Sublimat! An dem die Salzsäure im koncentrirtesten Zustande befindlich ist! Er muß damals als er dies niederschrieb, nicht daran gedacht haben, daß auch der Sublimat in geringer Menge mit Wasser vermischt gegeben, die thierische Oekonomie nur wenig angriffe. Der Sinn dieses Gesezes wird also wohl folgende Abänderung erleiden müssen:

Zwey oder mehrere Körper, die sich vermöge der Zusammensezungs-Verwandschaft verbinden, büssen dadurch verschiedene ihrer Eigenschaften ein, oder erleiden doch Veränderungen derselben, und bringen einen neuen Körper hervor, welcher besondere neue Eigenschaften besizet, die von den erstern verschieden seyn können, immer aber dennoch ihren Grund in den zusammengesezten Wesen haben. W.

an ſobald ſie vereinigt werden; z. B. das ſalzſaure, und das flüchtige alkaliſche Gas, welche in dem Augenblik ihrer Verbindung Salmiakkriſtallen liefern. Zuweilen wird auch die Form verändert oder blos modificirt, wie bey der Vereinigung gewißer Mittelſalze, des Schwefels mit den Metallen, und in den metalliſchen Vermiſchungen, bey welchen leztern nach der Beobachtung des Herrn Abbt Mongez, Kriſtallen entſtehen, ſo etwas weniges von denen der reinen Metalle verſchieden ſind. Endlich giebt es auch Körper die für ſich allein zur Kriſtalliſirung ſehr geneigt ſind, aber dieſe Eigenſchaft verlieren ſobald ſie mit andern Körpern vereinigt werden, z. B. die mit Luft vereinigten Metalle, einige derſelben ſo mit den Säuren verbunden werden u. ſ. w. *).

Ganz ſo verhält es ſich mit der Konſiſtenz oder Dichtigkeit, welche beynah niemals in der Zuſammenſezung eben dieſelbe, als wie ſie in den zuſammenſezenden Beſtandtheilen iſt. Daher entſteht aus zwey mit einander vereinigten Flüſſigkeiten plözlich ein feſter Körper, wie bey der Verbindung des Weinſteinöls mit dem Vitriolöl. Eben ſo entſteht aus der Verbindung zweyer feſten Körper öfters eine Flüſſigkeit, wie bey der Vereinigung der Mittelſalze mit dem Eis, und der Miſchung des Bley-Amalgamas mit dem Wismuth.

Auch die Farbe wird nicht ſelten durch die Verbindung verändert und verliert ſich gänzlich; ſo wird z. B. die gefärbte Salzſäure wenn man ſie mit einem

*) Die Veränderung der Figur der Körper durch Zuſammenſezung zweyer oder dreyer verſchiedener figurirten Körper, und daß die daraus entſtehende neue Figur ihren Grund in den Figuren der zuſammengeſezten Körper habe, iſt ſinnlich zu beweiſen. W.

einem Metall vermischt, weiß. Noch öfterer nehmen zwey ungefärbte Körper, durch ihre Verbindung eine stärkere oder schwächere Farbe an, so wie das Eisen und das Kupfer mit den mehrsten Säuren, das Bley, das Quecksilber und beynah alle Metalle in Verbindung mit der reinen Luft, oder als metallische Kalche.

Zuweilen entstehen aus geruchreichen Körpern Zusammensezungen ohne allen Geruch, wie bey dem salzsauren und dem flüchtig alkalischen Gas, deren Geruch stark und erstikend ist, dennoch aber ein Mittelsalz ohne allen Geruch liefern so unter dem Namen des Salmiaks bekannt ist. Manchmal entsteht aus der Vereinigung zweyer geruchloser Körper, ein zusammengesezter von sehr starkem Geruch, der Schwefel und das fixe Alkali welche beyde geruchlos sind, liefern die sogenannte Schwefelleber deren Gestank durchdringend ist.

Eben diese Bemerkungen gelten auch von der Schmelzbarkeit, denn zwey einzelne unschmelzbare oder sehr schwer zu schmelzende Körper, werden durch ihre Vereinigung geschmeidig und schmelzbar, Beyspiele hiervon sieht man häufig an der Verbindung des Schwefels mit den Metallen; auch erdigte Materien bestätigen diese Wahrheit.

Diese zum Beweiß angeführten Erfahrungen, sind bey weitem noch nicht alle welche unsre Behauptung unterstüzen, es giebt noch weit mehrere, welche einzeln vorkommen werden, und von denen man sehr leicht wird Anwendung machen können.

Siebentes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Die Stärke dieser Verwandschaft wird nach den Schwierigkeiten abgemessen, die man zu überwinden hat, wenn man die Verbindung zweyer oder mehrerer Körper zerstören will.

Die Chemie hat Mittel verbundene Körper von einander zu trennen, so stark auch immer deren Zusammenhang oder Verwandschaft seyn mag, diese Mittel sind mehr oder weniger leicht, und mehr oder weniger verwikelt. Zieht man die chemischen Erscheinungen hierüber zu Rath, so bemerkt man beständig daß je vollkommner die Zusammensezungen sind, desto schwerer lassen sich die Bestandtheile davon absondern und die Zusammensezungen zerstören. Die Grade der bey einer solchen Trennung zu überwindenden Schwierigkeiten, könnten also den Maasstab bestimmen, um die Grade der Anhänglichkeit oder der Verwandschaft zwischen den und jenen Körpern anzugeben.

Man muß um so aufmerksamer auf dieses Gesez seyn, da diejenigen welche sich mit der ausübenden Chemie zu beschäftigen anfangen, sich leicht in der Verschiedenheit der Verwandschaft, zwischen den Körpern die sie verbinden wollen irren können. Die Schnelligkeit mit der sich gewiße Substanzen vereinigen, sollte natürlich auf eine sehr beträchtliche Anhänglichkeit zwischen ihnen schließen lassen; aber eine lange Erfahrung belehrt uns, daß eben diese Schnelligkeit der Verbindung, nichts weniger als eine vollkommne Zusammensezung, vielmehr eine sehr schwache Anhänglichkeit verräth, und immer eine nur sehr unvollkommne Zusammensezung liefert. Um also den Grad der Verwandschaft wodurch sich Kör-

per vereinigen und vereinigen lassen genauer zu bestimmen, muß man auf das Maas der Schwierigkeiten Rükſicht nehmen, die man bey ihrer Trennung oder Zertheilung zu überwinden hat. Dieser Gegenstand wird durch die Erläuterung des achten und lezten Gesezes mehreres Licht erhalten.

Achtes Gesez der Zusammensezungs-Verwandschaft.

Nicht alle Körper haben einerley Grad der Verwandschaft gegen einander, und man kann vermittelst der Beobachtung, den Grad dieser zwischen den mannigfaltigen Naturkörpern statt findenden Kraft bestimmen.

Die natürlichen Substanzen besizen nicht alle ein gleich starkes Bestreben sich mit einander zu vereinigen. Es giebt welche die sich schlechterdings nicht mit einander vereinigen lassen, oder die wenigstens durch Kunst nicht gerade zu dahin gebracht werden können, wie z. B. Wasser und Queksilber, Wasser und Oel und dergleichen mehr, ob man gleich nicht bestimmt behaupten kann, daß sie gar keine Verwandschaft mit einander hätten. Andere hingegen lassen sich nur mit großer Schwierigkeit, und erst nach einer beträchtlichen Zeit vereinigen.

Das Merkwürdigste bey dieser Verwandschafts-Veränderlichkeit ist, daß da diese Kraft nicht zwischen allen Körpern gleich vertheilt ist, man vermittelst der Kenntniß ihrer Gesezе, jeden Augenblik die Trennung zweyer Körper welche vorher ein Ganzes ausmachten bewerkstelligen kann. In dieser Zerlegungs- oder Scheidungskunst ist beynah die ganze Wissenschaft des Chemisten enthalten, und er ist dadurch im Stande vor Personen die nicht darinn unterrichtet sind, gleichsam Wunder zu thun.

Um

Um aber diese Zerlegung genauer zu erklären, wollen wir annehmen, daß zwey Körper mit einer Kraft zusammenhängen welche gleich ist der Zahl Viere, als z. B. eine Säure und ein Metall; bringt man aber zu diesem Zusammengesezten noch einen dritten Körper, welcher mit der Säure in einem Verwandschaftsgrad steht welcher gleich ist der Zahl Fünf oder Sechse, wie z. B. ein Alkali, was wird daraus erfolgen? Nothwendig dieses, daß das Alkali welches mit einer größern Kraft nach Vereinigung mit der Säure strebt, als die ist wodurch die Säure mit dem Metall zusammenhängt, diesen leztern Körper ausscheiden wird, um sich an seiner Stelle mit der Säure zu vereinigen. Eben dies geschieht bey der Mischung; das Metall wird ausgeschieden und es erfolgt eine neue Verbindung zwischen der Säure und dem Alkali *). Diese Zerlegung wird mit dem

*) Die Verwandschaftsgrade der Körper durch Zahlen auszudrüken, ist sehr gut; aber es gehört zur Erklärung noch etwas mehr, als der Verf. hier darüber gesagt hat. Wenn es hier heißt; wir wollen annehmen, daß die Kraft des Zusammenhanges zweyer Körper 4, und des dritten Körpers 5 oder 6 ist, so weiß der Anfänger nicht, warum er diese und keine andere Zahl annehmen soll. Denn wenn er noch nicht aus Erfahrung weiß, wodurch ein aufgelößter Körper wieder abgeschieden wird, kann er es auch gewiß durch diese grundlose Annahme nicht finden; und dann braucht es weiter keine Erklärung, als daß der dritte Körper eine größere Verbindungskraft mit einem von den beyden erstern besize. Soll aber diese Kraft durch Zahlen bestimmt werden, so muß solches auf einem gewißen Grund beruhen. Diesen Grund hat Kirwan ins Licht gestellt und dargethan, daß die Zahlen die-

dem Namen der Präzipitation oder des Niederschlags belegt, weil der ausgeschiedene Körper gewöhnlich aus den mit einander vermischten Säften in dem Glas zu Boden fällt.

Präzipitat ist folglich derjenige Körper, der sich auf den Boden des Glases, worinn der Versuch vorgenommen wird niederschlägt. Die hinzugekommne Substanz welche dies bewürkt hat, heißt das Präzipitir- oder Niederschlagungs Mittel. Unter den Präzipitaten unterscheidet man wieder vierley Gattungen. Zuerst giebt es ein wahres Präzipitat, wenn nämlich die durch den hinzugekommenen Körper ausgeschiedene Materie den untersten Theil der Mischung einnimmt. Wenn man den aus Vitriolsäure und Kalch bestehenden Selenit, vermittelst des reinen fixen vegetabilischen Alkali zerlegt, welcher leztere eine stärkere Verwandschaft mit der Säure hat, als diese mit dem Kalch, so wird lezterer ausgeschieden fällt im Gefäß zu Boden, und giebt einen sogenannten wahren Präzipitat. Ein falsches Präzipitat hingegen heißt dasjenige, wenn die neue Verbindung so durch das Präzipitirmittel mit einem der Körper des Zusammengesezten welches man trennt, entstehet vermöge ihrer Unauflößbarkeit selbst zu Boden fällt, und die geschiedene Materie noch

diejenige Summe ausdrüken müssen, in welcher ein Körper mit einem gewißen Gewichte eines andern verbunden werden kann; oder daß die Verwandschaft eines Körpers gegen eine Säure, sich so verhalte, wie die Menge desselben, welche von einer bestimmten Menge Säure aufgenommen werden kann. S. Kirwans Versuche und Beobachtungen über die spec. Schwere und Anziehung verschiedener Salzarten ꝛc. Berlin und Stettin 1785. St. 11. S. 31. ff. w.

noch aufgelößt bleibt. Wenn man z. B. in Salpetersäure aufgelößtes Quekfilber durch Salzsäure zerlegt mit welcher das Quekfilber in näherer Verwandschaft steht als mit ersterer Säure, so fällt die neue Mischung des Quekfilbers und der Salzsäure zu Boden und macht einen falschen Präzipitat aus, über welchem noch die Salpetersäure aufgelößt schwimmen bleibt. Dieser Unterschied hängt wie wir weiter hin sehen werden, von der verschiedenen Auflößbarkeit der Materien ab.

Diese im Grund unrichtige Benennung der zweyten Gattung von Präzipitat, verleitet die Anfänger der Chemie nicht selten in Irrthum und Zweifel; denn wenn man nur der durch das Präzipitirmittel aus dem Zusammengesezten geschiedenen Substanz den Namen Präzipitat geben soll, so kann die neue Verbindung welche bey dem angeführten Beyspiel statt findet nicht auch Präzipitat heissen. Wollte man hingegen sich darauf einschränken nur die durch das Präzipitirmittel geschiedene Materie Präzipitat zu nennen, so würde dadurch noch nicht allem Irrthum vorgebeugt, weil in vielen Fällen die ausgeschiedene Substanz statt sich zu präzipitiren vielmehr in die Höhe steigt und sich verflüchtigt. Dies ereignet sich wenn man eine Verbindung der Salzsäure mit flüchtigem Alkali oder Salmiak, durch Kalch zerlegt, welcher leztere eine stärkere Verwandschaft mit der Säure hat als das Alkali; in diesem Fall geht dies leztere in Dämpfen fort, und man bemerkt kein Präzipitat in der Mischung. Diese Wort- oder Namen Verwirrung zu vermeiden könnte man das Wort Zersezung an die Stelle der Präzipitation sezen; da indessen der Gebrauch hier entscheidet, so werden wir die gewöhnliche Benen-

nungsart beybehalten, und nur nebenher die Irrthümer anzeigen zu denen sie Gelegenheit gegeben hat.

Um nun solche Präzipitate zu bewürken begreift man von selbst, daß sie in einer Flüssigkeit vorgenommen werden müssen, und dann nennt man die Arbeit Niederschlag oder Präzipitation auf dem naßen Weg, um sie von derjenigen zu unterscheiden, welche auf dem trokenen Weg oder durchs Feuer vorgenommen wird. Diese leztere Art des Niederschlags geschieht entweder durchs Schmelzen oder durch die Destillation, von welchen beyden in der Folge soll weitläufiger gehandelt werden.

Die neuern Chemiker haben noch zwey andere Arten von Niederschlägen entdekt, deren Eintheilung weit richtiger und nüzlicher ist, als die der beyden vorigen. Dies sind nämlich die reinen und die unreinen Niederschläge. Zu den erstern gehören alle Körper die nach ihrer Trennung von den Zusammensezungen wovon sie einen Theil ausmachten, noch alle ihre Eigenschaften beybehalten, und weder in der Zusammensezung selbst, noch auch durch die Absonderung von denselben eine Veränderung erlitten zu haben scheinen. Es giebt eine ziemliche Anzahl solcher Präzipitate obgleich die Menge der sogenannten unreinen weit größer ist.

Reine Präzipitate dürfen durch die Körper mit denen sie vereinigt waren nicht nur gar keine Veränderung erhalten haben, sondern müssen auch mit dem Körper den man zu ihrer Niederschlagung braucht in gar keiner Verwandschaft stehen. Wenn man z. B. Weingeist in eine Auflösung von vitriolisirtem Weinstein in Wasser gießt, so scheidet der Weingeist weil er mehr Verwandschaft mit dem

Was-

Wasser als mit dem Salz hat dies leztere aus; der vitriolisirte Weinstein fällt alsdenn rein zu Boden, indem er von dem Wasser keine Veränderung erlitten, und eben so wenig von dem Weingeist mit dem er sich gar nicht vereinigen läßt. Wenn hingegen zwey Körper bey ihrer Vereinigung eine wechselseitige Veränderung erleiden, so wie in der Verbindung der Säuren mit den Metallen geschieht, alsdenn wird der dritte oder Scheidungskörper, als z. B. ein Alkali, das Metall in einem von seinem natürlichen sehr verschiedenen Zustand ausscheiden, und auf diese Art ein unreines Präzipitat hervorbringen. Eben dies ereignet sich wenn der präzipitirende Körper einigen Hang hat sich mit dem Präzipitat zu vereinigen, wie in dem eben angeführten Beyspiel einer durch Alkalien zerlegten Metall Auflösung erfolgt, wo ein Theil dieses leztern Salzes sich mit dem ausgeschiedenen Metall verbindet und es verunreinigt. Diese beiden Ursachen der Unreinigkeit der Präzipitate finden sich beynah beständig beysammen. Das sicherste Mittel ein reines von einem unreinen Präzipitat sogleich unterscheiden zu können, besteht auser der Ermanglung seiner wesentlichen Eigenschaften die es charakterisiren darinn, daß man eine größere Menge des präzipitirenden Körpers hinzusezt als nöthig ist, um die Verbindung des zu zerlegenden Körpers zu trennen. In diesem Falle verbindet sich das Uebermaas des Präzipitirmittels mit dem Präzipitat, und löst denselben gänzlich auf. Wenn man eine Auflösung von Kupfer in Salpetersäure nimmt und flüchtiges Alkali hinzugießt, so schlägt sich das Kupfer in der Gestalt einer großen Menge hellblauer Floken nieder. Die Farbe dieses Präzipitats welche so weit von dem metallischen

Glanz des Kupfers abgeht, zeigt schon deutlich genug an daß der Niederschlag unrein ist; und man überzeugt sich noch mehr davon wenn man neues flüchtiges Alkali hinzugießt. Dieses Salz löst die blauen Floken wieder auf, die Auflösung selbst erhält nach und nach eine Durchsichtigkeit und Gleichartigkeit, und eine sehr schöne dunkelblaue Farbe, welche die Verbindung des Kupferkalchs mit dem flüchtigen Alkali andeutet.

Die genauere Kenntniß dieser unreinen Präzipitate welche weit häufiger vorkommen als die reinen, hat man den Untersuchungen des Hrn. Bayen zu danken, die er über die Zerlegung der merkurialischen Auflösungen durch Alkalien, und über das hierdurch niedergeschlagene Quekfilber angestellt hat.

Aus dem bisher gesagten wird man die Theorie der Zerlegung schon deutlich einsehen, welche an der Verbindung zweyer Körper durch einen dritten bewürkt wird den man mit ihnen in Berührung bringt. Da jedoch eine gewiße Wahl zwischen einem der Bestandtheile des Zusammengesezten und dem hinzugesezten Körper statt zu finden scheint, von welchen die Scheidung der beyden erstern Körper abhängt, so hat Herr Bergmann eine eigne und sehr richtige Benennung für diese Zerlegung erfunden und sie **Wahl-Anziehungen** oder **Wahl-Verwandschaften** (Attractions electives) genannt.

Anfängern in der Chemie wird es immer ein wenig schwer die verwikeltere Erscheinung einzusehen, welche einige Chemisten mit dem Namen der doppelten Verwandschaft, und Herr Bergmann mit demjenigen der doppelten Anziehung belegt hat. Zuweilen kann man nämlich eine Zusammensezung

zweyer Körper, weder durch einen dritten noch durch einen vierten einzelnen scheiden, nimmt man aber eine Verbindung der zwey leztern, und bringt sie mit erstern zusammen, so zersezen sich beyde wechselseitig. Ein Beyspiel wird dieses deutlicher machen. Der vitriolisirte Weinstein, oder die Verbindung der Vitriolsäure mit fixem vegetabilischem Alkali, läßt sich weder durch den Kalch, noch durch die kalte Salpetersäure einzeln zersezen. Gießt man aber in eine Auflösung von vitriolisirtem Weinstein, das aus der Verbindung der Salpetersäure mit dem Kalch entstehende Mittelsalz oder den sogenannten Kalchsalpeter, so zersezen sich beyde Verbindungen wechselseitig. Die Salpetersäure greift das fixe vegetabilische Alkali des vitriolisirten Weinsteins an um Salpeter daraus zu bilden, und die Vitriolsäure vereinigt sich mit dem Kalch und bildet einen Selenit, der sich weit unauflößbarer als der Salpeter niederschlägt. Der Gang dieser sonderbaren Verwandschaft ließe sich vielleicht folgendermaßen erklären. Die mit dem fixen vegetabilischen Alkali verbundene Vitriolsäure, kann weder durch die kalte Salpetersäure noch durch den Kalch davon getrennt werden, weil sie eine stärkere Verwandschaft zu diesem Alkali besizt, als die beiden andern Körper mit ihr haben. Sezt man aber dem vitriolisirten Weinstein eine Verbindung von Salpetersäure mit Kalch zu, so strebt diese leztere Säure nach Verbindung mit dem fixen Alkali dieses Mittelsalzes, während daß die Vitriolsäure sich ihrer Seits mit dem Kalch vereinigt; folglich könnte man sagen, daß die durch die Salpetersäure angefangene Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins, durch den Kalch vollends zu Stand gebracht wird.

Um diese doppelte Verwandschaft noch deutlicher zu machen wollen wir annehmen, daß die Vitriolsäure dem fixen Alkali mit einer Kraft anhängt so gleich ist der Zahl 8, die Salpetersäure welche sich mit diesem Alkali vermöge einer geringern Kraft zu verbinden sucht die man der Zahl 7 vergleichen kann, würde den vitriolisirten Weinstein allein zu zersezen nicht vermögen, wenn nicht anderer seits das Streben des Kalchs nach der Vitriolsäure, welches Streben wir mit 6 vergleichen können, mit der vorigen zusammengenommen eine Kraft von 13 heraus brächte, wodurch diejenige überwogen wird, mit welcher die Vitriolsäure mit dem fixen vegetabilischen Alkali zusammenhängt. Auch überwiegt nun diese Kraft jene wodurch der Kalch mit der Salzsäure verbunden wird.

Bey diesen doppelten Verwandschaften kommen also zwey Unterabtheilungen vor, die von einander gehörig müssen unterschieden werden. Erstlich diejenige wodurch die Grundbestandtheile jedes einzelnen Körpers unter einander zusammenhängen; in dem angeführten Beyspiel ist dies der Grad der Stärke welcher die Vitriolsäure mit dem fixen vegetabilischen Alkali in dem vitriolisirten Weinstein zusammenhält und derjenige welcher die Salpetersäure mit dem Kalch verbindet. Hr. Kirwan nennt diese erstere Kraft die ruhende Verwandschaft weil sie darauf abzielt die vier Bestandtheile der beyden zusammen gesezten Körper, je zwey und zwey mit einander verbunden zu erhalten. Zweitens diejenige, wodurch diese vier Bestandtheile sich wechselseitig vertauschen und in einer andern Ordnung wieder verbin-

binden; in dem angeführten Beyspiel vereinigt sich das fixe Alkali mit der Salpetersäure, und der Kalch mit der Vitriolsäure, Herr Kirwan nennt sie zersezende Verwandschaft; weil sie fähig ist die erstere ganz aufzuheben. Dieser nüzlichen Abtheilung zufolg kann man sich die Ursache der doppelten Zerlegung leichter erklären, indem man nach Art des Herrn Bergmanns das Spiel der Verwandschaften in einer Tabelle aufstellt. So nach seze man also die beiden zusammengesezten Körper die sich gegenseitig zerstören ausserhalb zweyer Linien gegen einander über, so daß die Säuren den Flächen die sie vertauschen entgegengesezt sind, zwischen die beyden Linien bringe man die vier Körper deren gegenseitige Würkung man untersuchen will, und in die Mitte derselben die Kraft der Verwandschaft die sie für einander haben; hierauf addire man die beyden Horizontal-Zahlen welche die ruhende Verwandschaft ausdrüken, und die beyden Vertikal-Zahlen so die zersezende Verwandschaft angeben. Ist nun die Summe der leztern grösser, als die der erstern, so erhellt daraus eine doppelte Zerlegung und eine doppelte Verbindung. Wenn man diese Methode auf das angeführte Beyspiel anwenden will, so wird man von deren Nuzen und Genauigkeit überzeugt werden.

Exempel.

vitriolisirter Weinstein.	fixes vegetabilisches Alkali.	Vitriolsäure	7 zersetzende Verwandschaft 6 13	Salpeter	Kalch-Salpeter.
	8 ruhende			Salpetersäure. Verwandschaft 4	12
				Kalch	

Selenit.

Ich habe zehn Exempel von doppelter Zerlegung bey der Mischung von Mittelsalzen, auf diese Art in meinen chemischen Abhandlungen *) angeführt, die man darüber nachlesen kann. **)

Nur erst seit kurzem sind die Chemisten auf die doppelten Verwandschaften aufmerksam geworden, und

*) In der deutschen Uebersetzung führen sie den Titel: Fourcroy chemische Beobachtungen und Versuche, a. d. Franz. übers. von D. E. B. G. Hebenstreit. Leipzig 1785. 8. S. 350—5.

W.

**) Da der Verfasser Kirwans Schriften gelesen und auch dessen Würderung der Verwandschaftsgrade nach Zahlen angenommen hat, so hätte er doch billig auch den Grund anführen sollen wornach sich die Bestimmung der Zahlen richten muß.

W.

und bis jezt kennt man nur noch eine kleine Anzahl derselben. Diejenigen so sich mit chemischen Versuchen beschäftigen, treffen beynah mit jedem Schritt auf dergleichen Zerlegungsarten und zwar bey Mischungen, die man bisher derselben gar nicht fähig vermuthete. In der Geschichte der salzigten Substanzen wird es oft Gelegenheit geben einige dieser Verwandschaften zu berühren, welche neuerdings von Herrn Bergmann, Cornette und mir selbst sind beobachtet worden.

Bevor wir die Erklärung dieses lezten Gesetzes der Zusammensezungsverwandschaft endigen, müssen wir des sinnreichen Mittels erwähnen dessen sich ein französischer Chemist zuerst bedient hat, um die bewährtesten Erscheinungen der chemischen Zerlegungen mit einemmal dem Blick darzustellen. Geoffroy der ältere, welcher die mancherley Verhältnisse der verschiedenen Körper und die Niederschläge so daraus entstehen, aufmerksamer beobachtete als andre vorher gethan hatten, fiel im Jahr 1718 auf den Gedanken sie in eine Tabelle zu bringen, wo er die Verwandschaften der von ihm beobachteten Körper in einer gewissen Ordnung aufstellte. Diese Idee, die wir hier nur obenhin berühren, wird an vielerley Orten dieses Werks und so wie sich die Gelegenheit dazu darbietet, weiter ausgeführt werden. Geoffroy gab diese erste Tabelle als einen bloßen Versuch von dessen Unvollständigkeit er selbst überzeugt war und andre Chemisten nahmen nachher diesen Plan an und erweiterten ihn. Rouelle der ältere verbesserte diese Tabelle und sezte verschiedene Reihen mehr hinzu. Herr von Limburg, Arzt zu Spaa, lieferte eine vollständigere in seiner Abhandlung über die Verwandschaften, wodurch er zu-

gleich mit Herrn Sage von Genf den im Jahr 1758 von der Akademie zu Rouen ausgesezten Preiß erhielt. Gellert lieferte hierauf in seiner metallurgischen Chemie eine neue; keiner unter allen aber hat es hierinne weiter gebracht als Herr Bergmann, dessen Bemühungen die Chemie so viele nüzliche Entdeckungen zu verdanken hat. Dieser berühmte Chemiker unterschied nach Beaumé, die Verwandschaften nach dem nassen und troknen Wege und lieferte zwey] weitläuftige Tabellen, in welchen er die Verhältnisse anzeigt, welche beynah zwischen allen Körpern statt finden. Auch haben wir ihm noch eine andre sehr sinnreiche Tabelle zu danken, wo er vermittelst einer eignen Anordnung der chemischen Charaktere alles ausdrükt was bey den doppelten Anziehungen oder Verwandschaften sich zu ereignen pflegt und wovon wir oben ein Exempel geliefert haben.

Da wir nun die vornehmsten Kennzeichen der Zusammensezungsverwandschaft erklärt und die Geseze angegeben haben nach denen sie sich zu richten scheint, so bleibt uns noch übrig anzumerken daß es verschiedene Fälle giebt wo diese Geseze einigen Ausnahmen unterworfen scheinen. Jedoch können wir uns nicht auf alle einzelne Fälle einlassen auf welche sich diese Behauptung stüzt, da wir ohnehin so oft Gelegenheit dazu sich ereignen wird, den Leser darauf aufmerksam machen werden. Hier bemerken wir blos daß diese scheinbare Veränderlichkeit in den Gesezen der Verwandschaft, nur von einigen Nebenumständen herrührt, welche sie modifiziren; als da sind die Menge der Materien, die Temperatur der Atmosphäre, Bewegung oder Ruhe, Auflösung durchs Wasser oder durchs Feuer, oder auf

dem troknen oder nassen Weg, die jedem Körper eigne Zusammenhäufungsart u. s. w. Alle diese Umstände hat Bergmann genau beobachtet und die scheinbaren Abänderungen angegeben, die sie in den Gesezen der Verwandschaft hervorbringen können. Aus allem was er hierüber gesammelt hat schloß er, daß diese Abänderungen für nichts weiter als für Ausnahmen zu betrachten und daß sie folglich nicht vermögend sind die Lehre von den Verwandschaften zu erschüttern.

Eben dieses gilt von zwey andern Gattungen von Verwandschaften welche von einigen Chemisten angenommen worden. Die eine ist die anmeitende oder vermittelnde Verwandschaft (affinité d'intermede) und die andere die wechselseitige Verwandschaft (affinité reciproque). So läßt sich z. B. das Oel nicht mit dem Wasser vereinigen, sobald man aber dasselbe mit einem alkalischen Salz verbindet, so entsteht daraus vermittelst der salzigten Substanz eine im Wasser auflößbare Seife. Doch ist die Auflößbarkeit der Seife nicht allein dem Salz zuzuschreiben, weil dies selbst nicht alle seine salzigten Eigenschaften bey dieser Zusammensezung behält, sondern diese Auflößbarkeit rühret von den neuen Eigenschaften der Seife selbst her. Diese Erfahrung gehört ganz in die Klasse des achten Verwandschafts-Gesezes welches hierüber sagt, daß die Zusammensezungen neue und von denen ihrer zusammengesezten Bestandtheile ganz verschiedene Eigenschaften erhalten.

Die wechselseitige Verwandschaft findet statt wenn ein Zusammengesezes von zwey Körpern durch einen dritten zerlegt wird, und die ausgeschiedene Substanz die Eigenschaft hat auch ihrer Seits wie-

der die neue Verbindung zu zersezen, so daß in beyden eine Art von gleicher Würkung herrscht. So weiß man z. B. daß die Vitriolsäure mit dem fixen Alkali in engerer Verwandschaft steht als die Salpetersäure, und daß erstere die Verbindung des Alkali mit dieser leztern aufhebt. Indessen kann doch die Salpetersäure ihrer Seits wieder die Vitriolsäure von dem Alkali scheiden denn wenn man vitriolisirten Weinstein mit Salzsäure erwärmt, so erhält man daraus wieder Salpeter. Diese von Beaumé angenommene Verwandschafts-Gattung gründet sich auf zweyerley Nebenumstände welche von den gewöhnlichen Gesezen dieser Kraft eine Ausnahme zu machen scheinen; nämlich auf die Wärme und die Phlogisticirung. Würklich muß die gemeine Salpetersäure erwärmt werden, damit sie den vitriolisirten Weinstein auflößen könne, und der dadurch entstehende Salpeter wird selbst wieder durch die Vitriolsäure zersezt sobald die Mischung wieder kalt wird. Der rauchende oder phlogisticirte Salpetergeist hingegen löst den vitriolisirten Weinstein kalt auf, und eben dies soll nach der Erfahrung des Hrn. Cornette auch der rauchende Salzgeist thun. Bergmann bemerkt aber hiebey, daß die rauchenden oder wie er sie nennt phlogisticirten Säuren andere Verwandschaften haben, als wenn sie in ihrem einfachen Zustand, d. h. nicht rauchend oder dephlogisticirt sind.

In allen diesen Fällen wird die Ordnung der Verwandschaften verändert, und durch die besondern Nebenumstände modificirt. Die übrigen Erfahrungen worauf Beaumé das Daseyn der wechselseitigen Verwandschaft gründet, als z. B. die Zerlegung des Salmiaks durch Kreide, und die des

Kochsalzkalchs (sel marin calcaire) durch das trokne flüchtige Alkali gehören in die Klasse der doppelten Verwandschaften, wie in dem Abschnitt von diesen Salzen soll bewiesen werden.

Zum Beschluß dessen was bisher über die Verwandschaften gesagt worden, wäre noch übrig etwas von den Meinungen verschiedener Gelehrten über die Ursache dieser Kraft anzuführen.

Die erstern so sich damit beschäftigten glaubten die Ursache derselben entweder in der gleichartigen Gestalt der Elementartheilchen, oder in der physischen Bildung der Bestandtheile, oder auch in einem geheimen Verhältniß ihrer innigen Verbindung zu finden. Diese ersten Begriffe waren eine nothwendige Folge der mechanischen Erklärung, welche in der Naturlehre herrschend war, bevor diese Wissenschaft aus dem sie umhüllenden Dunkel herausgerissen wurde.

Die mehrsten der neuern Chemisten aber welche sich mit der Untersuchung dieser Ursache beschäftigen, glaubten ein genaueres Verhältniß zwischen dieser Kraft und der Newtonischen Anziehungskraft zu bemerken. In der Ueberzeugung, daß die Natur immer einfach und gleichförmig zu Werk geht, glaubten sie daß die Eigenschaft sich gegenseitig zu verbinden von der zwischen allen Körpern vorhandene Kraft sich gegenseitig anzuziehen abhänge. Sie verglichen daher die kleinen chemischen Körper unter welchen die Verwandschaft statt findet mit den großen Massen woraus das Universum besteht, und nahmen an daß wenn die äusserst fein zertheilten Theilchen der verschiedenen Materien, sich einander nähern und nach Verbindung streben, dies daher rühre weil sie alle vermöge ihres Schwerpunkts auf

ein-

einander drüken oder würken. Dieser Meinung zufolge, und indem man sie besonders modificirte hielten manche dafür daß die Verwandschaft in gleichem Verhältniß mit der Schwere stehe, und daß folglich der schwerste unter allen Körpern auch zugleich den höchsten Grad der Verwandschaft haben müsse.

Diese Hypothese welche zuweilen durch Erfahrungen bestätigt zu werden scheint, wie man an dem Beyspiel verschiedener Säuren bemerkt, paßt jedoch nicht auf eine große Anzahl anderer Zerlegungen, am wenigsten in Beziehung auf metallische Substanzen. Endlich glaubten einige Chemisten ein so großes Verhältniß zwischen der Anziehungskraft und der chemischen Verwandschaft zu finden, daß sie es für nöthig hielten diese leztere nach der Zusammenhangskraft der Körper abzumessen und zu berechnen. Herr de Morveau dessen Autorität manchen vielleicht mit Recht hinreissen könnte, hat einige Versuche unternommen in der Absicht diese Behauptung zu bestätigen. Die Versuche bestunden darinn, daß er metallische Blättgen von gleichem Diameter, an einem Waagebalken an dessen anderm Ende eine kleine Schaale war, über die Oberfläche des Quekssilbers aufhieng. In diese Schaale legte er nach und nach so viel Gewicht bis dessen Schwere die Metall-Blättgen von dem Quekssilber abzog, und fand durch Vergleichungs-Versuche über verschiedene Metalle, daß ihre Anhänglichkeit an das Quekssilber sehr verschieden sey, und sich ziemlich nach dem Verhältniß der zwischen diesen Körpern statt findenden Verwandschaft richte. Demnach war unter allen Metallen das Gold dasjenige welches mit der größten Kraft an dem Quekssilber hieng, und das mehrste Gewicht erforderte um von demselben abgezogen

zu werden, während daß der Kobald der sich mit diesem flüssigen Metall nicht vereinigen läßt, sehr leicht von dessen Oberfläche mit der er beynah gar keinen Zusammenhang hat abgesondert werden kann. Man erlaube uns aber hier die Vermuthung zu äussern, daß sich bey diesen Versuchen wohl ein kleiner Irrthum mit eingeschlichen haben kann. Die metallischen Blättgen die man wohl gereinigt auf das Quekſilber bringt, müssen sich nothwendig vermittelst ihrer untern Fläche mit demselben vereinigen; da aber das Amalgama welches unter diesen Umständen entsteht um so beträchtlicher wird, je leichter sich das Metall mit dem Quekſilber vereinigt, ist es dann nicht wahrscheinlich, daß diese Verbindung selbst die Ursache der größern Schwere der Lamelle wird, folglich auch mehr Gewicht erfordert um von der Oberfläche des Quekſilbers losgerissen zu werden? Dieser Einwurf scheint uns wichtig genug um die Aufmerksamkeit des berühmten Chemikers zu verdienen dem wir diese Versuche verdanken.

Aus dem was wir von den Meinungen der Physiker über die Ursache der chemischen Verwandschaftskraft hier gesagt haben, erhellt wenigstens soviel daß diese Ursache nichts weniger als bekannt ist; und daß wenn sie einerley mit der Anziehungskraft wenigstens die Verschiedenheit so man zwischen ihren Gesezen und denen dieser lezten Kraft bemerkt, soviel anzeigt daß sie eine besondere Modifikation derselben ist. Von dieser Wahrheit kann man sich überzeugen wenn man die Kenntnisse so man bisher über die Newtonsche Anziehungskraft erlangt hat, mit denjenigen vergleicht die man in Ansehung der chemischen Verwandschaft zu entdecken angefangen.

Die

Die erstere findet würklich nur zwischen großen Massen statt und richtet sich ganz nach dem Verhältnis derselben, die andere hingegen bemerkt man nur zwischen kleinen Körpern, denn bey solchen von etwas beträchtlicher Masse ist sie gänzlich dem Null gleich. Ferner äussert sich die Anziehungskraft auch in großen Entfernungen, die Verwandschaft hingegen würkt gar nicht zwischen entfernten Körpern und äussert sich nur alsdenn merklich wenn die Theilchen sich berühren. Wir haben bereits einen Theil dieser Vergleichungen bey Untersuchung der Geseze der chemischen Kraft, mit der wir uns hier beschäftigen, angestellt und glauben zufolg dieser Bemerkungen merkliche Verschiedenheiten genug zwischen diesen beyden Naturerscheinungen zu finden, um sie mit Recht als von einander verschieden betrachten zu dürfen.

Unsre eigne Meinung hierüber rein herauszusagen, so gestehen wir daß es uns eben so unmöglich scheint die Ursache der chemischen Verwandschaften, nach dem jezigen Zustand unsrer Kenntnisse zu entdecken, als es bisher unmöglich gewesen ist diejenige der Anziehungskraft, des Magnetismus u. s. w. zu erklären. Auch halten wir es für weit rathsamer und für die Wissenschaft selbst vortheilhafter, in der Untersuchung ihrer Erscheinungen ununterbrochen fortzufahren und so viel möglich unsre Kenntnisse von den Gesezen derselben zu erweitern, als sich Spekulationen zu überlassen, welche doch immer nur auf Vermuthungen beruhen und nicht selten wohl gar in neue Irrthümer verleiten.

Viertes Kapitel.

Von den Grundstoffen der Körper.

Die Philosophen aller Zeiten hegten den Gedanken, daß die natürlichen Körper ohnerachtet ihrer großen innern und äussern Verschiedenheit, aus gewißen Grundanfängen welche einfacher sind als die Körper selbst gebildet würden, und diese nannten sie Grundstoffe der Körper. Die Chemisten welche durch ihre Untersuchungen mehr als irgend jemand von dieser Wahrheit überzeugt wurden, haben über die Natur und die Eigenschaften dieser Grundstoffe so ziemlich richtige Begriffe erhalten, denen zufolg sie verschiedene Gattungen derselben annahmen. Doch ist hierbey zu bemerken daß sie das Wort Grundstoff (Principe) nicht so ganz in der Bedeutung nahmen wie es bey den alten Philosophen angenommen wurde. Leztere als z. B. Aristoteles und Plato dachten sich unter Grundstoffen nur die einfachsten, feinsten den Sinnen unbemerkbaren Materien welche dnrch ihre Anhäufung etwas weniger einfache Körper hervorbrächten, deren Daseyn in die Sinne fiele, und die man noch heut zu Tag mit dem Namen Elemente bezeichnet. Eben diese Wesen oder Grundstoffe wurden von andern Philosophen Atomen, Monaden u. s. w. genannt.

Die Chemiker die sich gleich anfangs nicht so hoch schwungen verstehen unter dem allgemeinen Ausdruk Grundstoff alle sowohl einfache als mehr oder weniger zusammengesezte Wesen die sie bey ihren Versuchen erhalten, da aber die Grundstoffe der Kör-

per unter diesem Gesichtspunkt betrachtet sehr von einander verschieden sind, so haben sie dieselben in nähere und in entferntere Grundstoffe eingetheilt. Erstere sind solche die man gleich durch die erste Zerlegung erhält, und die selbst wieder zusammengesezt werden können. Wenn man z. B. eine vegetabilische Substanz zerlegt so erhält man zuerst Oel, schleimigtes Wesen (mucilage) Salz, und färbende Bestandtheile. Alle diese sind nähere Grundstoffe, aus welchen vermittelst neuer Versuche wieder andere können ausgezogen werden. Unter dem Ausdruk entferntere Grundstoffe hingegen verstehen die Chemisten weit einfachere Wesen als die erst benannten, und welche mit zu deren Bildung gehören. So liefert z. B. das schleimigte Wesen als ein näherer Grundstoff der Vegetabilien wenn man es weiter untersucht Säure, Wasser und Erde als entferntere Grundstoffe der Pflanzen.

Diese beyden Arten von Grundstoffen oder Grundsubstanzen haben noch zwey andere Benennungen erhalten. Denn so nennt man z. B. die nähern auch aus Grundstoffen zusammengesezte Grundstoffe (Principes principiés) und die entferntern erste Grundstoffe (Principes principians). Dadurch wird angedeutet daß die erstern selbst aus neuen Grundstoffen entstehen, die leztern hingegen neue hervorbringen können. Einige Chemisten haben um dieses deutlicher zu machen mehrere Abtheilungen von Grundstoffen angenommen, und nennen daher erste Grundstoffe, oder Grundstoffe der ersten Gattung diejenigen welche am einfachsten, und nicht weiter zerlegt werden können; zweyte Grundstoffe diejenigen so unmittelbar aus der Vereinigung der ersten entstehen; dritte Grundstoffe

welche

welche aus der Verbindung der zweyten entstehen; endlich vierte Grundstoffe die zu deren Bildung die Grundstoffe der dritten Gattung erfordert werden.

Ueber die Anzahl der Elemente sind die alten Philosophen sehr verschiedener Meinung gewesen. Manche folgten hierinn dem Thales von Milet welcher nach Ciceros Zeugniß sich zuerst mit der Naturlehre beschäftigte, und hielten das Wasser für den Ursprung aller Dinge. Dem Anaximenes zufolg war es die Luft, andere wollten dem Feuer dies Vorrecht einräumen und noch andere als Anaximander ein Schüler des Thales und Lehrer des Anaximenes sezte die Erde an diese Stelle. Jeder suchte freylich seine Meinung so gut als möglich durch Erklärungen zu beweisen, da aber damals Chemie und Naturlehre gleichsam in der Kindheit war, so sind diese ersten Begriffe für nichts weiter als kühne Spekulationen zu halten, welche noch obendrein nichts gründliches für sich haben. Drey Jahrhunderte nach diesen ersten Philosophen, trat Empedokles ein Arzt von Agrigent mit der Behauptung auf, daß alle diese vier Substanzen welchen seine Vorgänger das Vorrecht des Urstoffs aller Wesen eingeräumt hatten gleich einfacher Natur wären, und vereinigte die Meinungen der angeführten Philosophen indem er vier Elemente annahm, nämlich Feuer, Wasser, Luft und Erde. Im folgenden Jahrhundert ergriffen Aristoteles und Zeno dieselbe Meinung. Wenn man nun über die Gründe nachdenkt, wodurch diese Philosophen bewogen werden konnten Feuer, Wasser, Luft und Erde für Elemente zu halten, so geräth man auf die Vermuthung, daß dies nicht sowohl von ihrer richtigen Erkenntniß

von der Zusammensezung der Körper, als vielmehr von der Menge und dem Umfang dieser Wesen, wie auch von der Selbständigkeit und scheinbaren Unveränderlichkeit ihrer Eigenschaften herrührte. So ist das Feuer z. B. überall verbreitet und dessen Würkungen beständig dieselben; der Erdball ist mit einer Lufthülle umgeben, die sowohl in Ansehung ihrer Menge als ihrer wesentlichsten Eigenschaften sich nie zu verändern scheint. Das Wasser nimmt auf der Oberfläche der Erde einen unermeßlichen Raum ein, und füllt deren Vertiefungen und Abgründe aus. Der Erdball selbst endlich, der alle übrigen Wesen zusammen genommen an Umfang übertrift, scheint in seinem Innern eine dichte, wenig veränderliche Materie zu enthalten, welche fähig ist alle übrigen Elemente zu fixiren und ihnen zur Grundlage zu dienen. Demnach ist es wahrscheinlich daß allein der Umfang, die Masse, und scheinbare Unveränderlichkeit dieser Körper, die ersten Beobachter auf den Gedanken brachten, sie für die Materialien zu halten, deren sich die Natur zur Bildung und Hervorbringung aller Wesen bedient.

Die Lehre der Peripatetiker welcher man in den Schulen den Vorzug gab, erhielt die Aristotelische Eintheilung der Elemente bis ins sechszehnte Jahrhundert. Alsdenn nahm die damals herrschende Sekte der Chemisten eine andere an, und Paracelsus der mehr Laborant als philosophischer Chemist war blieb bey den blosen Resultaten seiner Versuche stehen, und sezte fünf Grundstoffe oder Elemente fest, nämlich den Geist oder Merkur, das Phlegma oder das Wasser, das Salz, den Schwefel oder das Oel, und die Erde. Unter Geist oder Merkur verstand er alles was flüchtig ist und einen

Geruch hat, allein nicht alle Wesen welche diese Eigenschaften besizen sind deswegen als einfach zu betrachten. Unter Wasser verstund er alle wässrige unschmakhafte Flüssigkeiten, und in Ansehung ihrer angeblichen Einfachheit verhält es sich mit diesen wie mit den erstern. Mit dem Wort Schwefel bezeichnete er alle entzündbare flüchtige Substanzen, folglich eine große Menge mehr oder weniger zusammengesezter Wesen, als fette Oele, wesentliche Oele u. s. w. Unter dem Wort Salz verstund er alles was troken war Geschmak hatte und sich auflößen ließ, drey Eigenschaften welche man bey vielen zusammengesezten Körpern antrift. Das Wort Erde endlich, kam nach Paracelsischer Lehre allen fixen, troknen und unschmakhaften Residuen zu welche man bey den mehrsten chemischen Arbeiten erhält, und deren große Verschiedenheiten man heut zu Tag deutlich bewiesen hat.

Becher welcher diese Wissenschafft noch am mehrsten mit philosophischem Geist behandelte, erkannte die Mängel und die Unzulänglichkeit des Paracelsischen Systems, und schlug daher einen andern Weg ein um die Elemente der Körper zu bestimmen. Vors erste nnterschied er zwey sehr verschiedene Grundwesen, nämlich der Trokne und der Feuchtigkeit oder Erde und Wasser. Die Erde theilte er wieder in dreyerley Gattungen, nämlich in die Glasartige, Entzündbare, und Merkurialische. Die glasartige Erde war nach seinen Begriffen diejenige welche in ihrem reinen Zustand unveränderlich ist, und die Eigenschaft besizt mit irgend einer salzigten Substanz schönes Glas zu liefern; noch schrieb er ihr die Eigenschaft zu die Körper denen sie beygemischt wird, fester und unveränderlicher zu machen.

Die entzündbare Erde erkennt man an der Brennbarkeit der Körper die sie enthalten, und Becher hielt sie noch für die Ursache des Geruchs, der Farbe, und der Flüchtigkeit. Das Daseyn der Merkurialerde sezte er in dem Quecksilber, dem Arsenik, der Salzsäure u. s. w. voraus, und schrieb ihr die Eigenschaft zu daß sie in den Körpern womit sie verbunden, eine merkliche Flüchtigkeit und Schwere hervorbrächte, welches beydes einander auszuschliessen scheint. Stahl nahm Bechers Lehre an und erweiterte dieselbe. Die entzündbare Erde hielt er für das in den Körpern fixirte Feuer und gab ihm den Namen Phlogiston. Die Gegenwart der Merkurialerde konnte er nicht beweisen, und noch bis jezt sind wir über diesen Punkt nicht weiter gekommen. Stahl beobachtete sorgfältig die Verbindungen der Erde, des Wassers, und hauptsächlich des Phlogistons, und vergaß darüber die Luft beynah gänzlich während daß ohngefähr zur selbigen Zeit Hales ihr die größte Rolle bey den chemischen Ereignissen zuschrieb.

Seit Becher und Stahl haben die Chemisten bis auf unsre Zeiten die Lehre der alten Philosophen von den Elementen gänzlich unverändert gelassen, und nach dem Beyspiel des Empedokles nur viere angenommen deren jedes unter zwey verschiedenen Zuständen betrachtet wird. Erstlich als frey und einzeln oder isolirt; auf welche Art sie die Atmosphäre, die großen Wassermassen, das Feuer überhaupt, und den Erdkörper im Ganzen betrachten; zweytens als verbunden oder zusammengesezt, unter diesem Gesichtspunkt betrachteten sie die Luft, das Wasser und die Erde, die sie durch die Untersuchung und Scheidung der verschiedenen Körper erhielten.

So

So ohngefähr waren die Meinungen über die Grundbestandtheile der Körper und über die Elemente seit Becher und Stahl beschaffen, als die wichtigen Entdekungen eines Priestley und Lavoisier über Feuer, Luft und Verbrennung eine nothwendige Aenderung hervorbrachten. Wenn man nämlich voraussezt daß Unveränderlichkeit oder Beständigkeit der Eigenschaften, nebst Einheit und Einfachheit die wahren Kennzeichen der Elemente sind, und daß diese Einfachheit nur insofern für uns statt findet als wir die Körper nicht weiter zerlegen können, so lassen sich hierüber folgende Anmerkungen machen. Erstlich befinden sich unter den vier Elementen zweye, nämlich Wasser und Luft welche durch die Kunst jezund zerlegt und in verschiedene Bestandtheile abgesondert werden können. Zweytens ist das Daseyn des Feuers in dem Sinn wie es die Physiker und Chemisten bisher genommen, nämlich als ein eignes sich selbst gleichbleibendes Fluidum, noch lange nicht hinlänglich bewiesen im Gegentheil streiten viele Gründe hauptsächlich aber die mannigfaltigen Modifikationen des Feuers gegen die Wahrscheinlichkeit dieser Behauptung wie in der Folge deutlicher soll gezeigt werden. Drittens hat selbst das Wasser welches doch den auffallendsten Anschein von Einfachheit und Gleichartigkeit hat, den neuern Versuchen der Chemisten nicht widerstanden, denn Herr Lavoisier hat dasselbe in verschiedene luftartige Flüssigkeiten zerlegt, welche Zerlegung schon durch mannigfaltige Verschiedenheiten und Modifikationen welche dieses angebliche Element unter manchen Umständen äussert, gleichsam vorher angedeutet worden ist. Viertens kann man endlich die sogenannte elementarische Erde für ein bloses Hirngespinnst

halten weil bereits mehrere erdigte Substanzen entdekt worden, wovon die einen so einfach und so unzerlegbar sind als die andern, wie weiterhin soll gezeigt werden.

Aus diesen allgemeinen Säzen, welche sich auf Erfahrungen gründen die wir in der Folge weitläufiger aus einander sezen werden, folgt deutlich 1) daß man keine streng einfachen Körper kennt welche durch die chemischen Behandlungen nicht irgend einer Veränderung oder Zerlegung fähig wären; 2) daß die wahren Grundbestandtheile oder ersten Elemente der Körper sich unsern Sinnen und Instrumenten entziehen, und 3) daß diejenigen so man in Rükficht ihres Umfangs oder ihrer Ausdehnung, ferner in Betracht ihrer Einwürkung in die Natur-Ereignisse und ihrer Gegenwart in den mannigfaltigen Naturprodukten Elemente genannt hat, nichts weniger als einfache unveränderliche Körper sind. Alle diese Behauptungen stimmen übrigens gänzlich mit den Meinungen der alten Philosophen überein, welche die Elemente gleichfalls nicht für die einfachsten Wesen hielten, sondern glaubten daß sie selbst von weit feinern und unveränderlichen Bestandtheilen zusammengesezt wären.

Diesen Begriffen zufolg verlieren zwar die Wesen welche man bisher mit dem Namen Elemente bezeichnet hat, diesen Titel, dennoch aber behalten Feuer, Wasser, Luft und Erde immer noch das Vorrecht für die einfachsten oder wenigst zusammengesezten Körper zu gelten. Da sie ferner bey der Zerlegung und Untersuchung aller natürlichen Substanzen immer wieder zum Vorschein kommen, und wo nicht deren erste, doch gewiß deren zweyte Grundbestandtheile ausmachen, so verdienen sie immer

noch in dieser leztern Rükſichr den Namen Elemente zu behalten.

Wir ſchlieſſen dieſes Kapitel mit den Benennungen welche von einigen Chemikern für die Körper angenommen worden, deren Grundbeſtandtheile den verſchiedenen Arten chemiſcher Zuſammenſezung gemäß vorkommen.

Sobald zwey Elemente mit einander verbunden oder vereinigt ſind, ſo heißt der daraus entſtehende Körper, ein gemiſchter Körper; mehrere ſolche Miſchungen mit einander verbunden heiſſen ein zuſammengeſezter Körper; zwey zuſammengeſezte Körper vereinigt geben einen über zuſammengeſezten Körper (ſurcompoſé). Aus der Verbindung der überzuſammengeſezten entſteht ein mehr zuſammengeſezter Körper, (decompoſé) und aus der Verbindung dieſes leztern ein nochmehr zuſammengeſezter Körper (ſurdécompoſé.) Schwerlich laſſen ſich Beyſpiele von dieſen Arten der Zuſammenſezungen geben und man mögte wohl nicht weiter als bis zum überzuſammengeſezten Körper damit kommen. Daher iſt dieſe ganze Eintheilung blos idealiſch und von keinem Nuzen für die Wiſſenſchaft ſelbſt. Dagegen ſchlägt Macquer vor, dieſe ſchwankenden und halbbarbariſchen Benennungen zu verändern, und an deren Stelle die Namen Zuſammenſezung der erſten, zweyten, dritten, vierten Ordnung anzunehmen; auch könnte man mit eben dieſen Namen die erhaltenen Grundbeſtandtheile bezeichnen, wodurch alsdenn zugleich die Zerlegungs-Ordnung angezeigt würde vermittelſt deren ſie erhalten werden.

Fünftes Kapitel.

Von dem Feuer.

Ob wir gleich den bisherigen Begriff des Worts Element nicht gänzlich annehmen, und die vier Körper so damit bezeichnet worden, nicht für die unmittelbaren Bestandtheile der Körper und für die einfachsten Wesen halten, so müssen wir dennoch mit deren Untersuchung den Anfang machen theils weil die Geschichte ihrer Eigenschaften, die Geschichte derer der übrigen nachfolgenden Substanzen erläutert theils auch weil sie sich nicht gut in eine andere Klasse der Naturgeschichte bringen lassen, indem sie zu keinem besondern Reich gehören, sondern allen gleich anpaßend sind.

Unter den vier Elementen ist das Feuer das würksamste und zugleich das einfachste. Die ältesten Philosophen und Naturlehrer aller Zeiten verstunden unter diesem Namen ein Wesen welchem sie Flüssigkeit, eine starke Beweglichkeit und durchdringende Kraft zuschrieben, welches aus kleinen Theilchen besteht, die in steter und heftiger Bewegung sind daher sie dasselbe für den Ursprung aller Flüssigkeit und aller Bewegung hielten. Mit einigem Nachdenken hierüber bemerkt man bald, daß diese Eigenschaften blos muthmaslich einem besondern in die Klasse der Elemente versezten Körper gegeben worden dessen würkliches Daseyn noch nie so bewiesen worden ist, wie dasjenige der drey übrigen Elemente. Wahrscheinlich belegte man mit diesem Wort Feuer nur den Eindruk welchen die warmen

men Körper auf die Haut machen, und so ist es gleich bedeutend mit dem Wort Wärme; eben daher wurde auch das Licht welches sich aus den brennenden Körpern entwikelt damit bezeichnet. Dieser Begriff herrscht auch noch ziemlich allgemein unter Menschen welche die Gegenwart des Feuers nur an der Wärme oder an der Brennung erkennen. Der Kanzler Baco war der erste der das Daseyn des Feuers als besonderer flüssiger Körper, bezweifelte, und zuerst anmerkte daß die Naturlehrer bey dessen Erklärung eine Eigenschaft für einen Körper nähmen. Boerhaave dessen Abhandlung über das Feuer immer ein Meisterstük bleiben wird, fühlte diese Schwierigkeit wohl und in der Absicht die Eigenschaften dieses angeblichen Elements zu erforschen, untersuchte er die Würkungen desselben auf die Körper worinn es enthalten seyn soll, und so gerieth er in den Irrthum aller vorherigen Naturlehrer, und schrieb mehr die Geschichte der warmen, leuchtenden, rarefcirten und brennenden Körper als die des Feuers. Diese Schwierigkeit wird auch so leicht nicht gehoben werden, denn die Eigenschaften des Feuers sind nothwendig mit denen der Körper auf die es würkt verbunden, und statt es davon trennen oder isoliren zu können, kann man es nicht einmal allein für sich bestehend denken. So hoch man es auch bisher in der Chemie gebracht hat, so war es dennoch den Chemikern noch nicht möglich, dies Wesen zu fassen oder zu zwingen welches die Naturlehrer für eine Flüssigkeit halten, und dessen Würkungen sie ziemlich gut erklären nachdem sie sein würkliches Daseyn bewiesen vorausseżen. Alle diese Zweifel brachten mehrere Chemisten, vorzüglich Macquer auf die Gedanken daß das Feuer nichts

anderes wäre als Licht, und Wärme nichts weiter als eine Modifikation der Körper welche aus der Bewegung und dem Zusammenstoß ihrer Theilchen entsteht. Diese Meinung wollte jedoch nicht allgemein gefallen, denn um die verschiedenen Theorien über das Feuer richtig einzusehen, muß man sich nicht begnügen diesen Gegenstand nur im allgemeinen zu behandeln. Die Begriffe die daraus entstehen, würden eben so schwankend seyn als der Gegenstand selbst, folglich besteht das einzige Mittel eine genauere Kenntniß hierüber zu erhalten darinn daß man ihn vereinzelt, ihn unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet, und gleichsam von einer Seite zur andern kehrt. Auf diese Art muß man die verschiedenen Würkungen des Feuers einzeln betrachten, als das Licht, die Wärme, die Verdünnung oder Rarefaktion, das Feuerwesen oder Phlogiston, die Veränderungen welche durch die Wärme in den Körpern hervorgebracht werden, und endlich die Vortheile welche die chemische Wissenschaft durch dieselben erhalten kann.

§. I.

Von dem Licht.

Man ist in Ansehung des Lichts weit gewißer als in Ansehung des Feuers im allgemeinen, weil dessen Daseyn und Eigenschaften heut zu Tag ziemlich bekannt sind. Dieser Körper den wir von der Sonne und den Fixsternen erhalten, ist Ursache daß wir die übrigen sehen und unterscheiden können, ohne ihn wäre alles in ewiger Nacht begraben und unsere Augen für uns von keinem Nuzen. Vermittelst

telst der Camera Obscura läßt es sich ins Enge bringen und einzeln sichtbar darstellen, so daß man dessen besondere Eigenschaften untersuchen kann.

Das Licht hat eine so überaus große Beweglichkeit, daß es nach der Berechnung der größten Astronomen in einer Minute über drey Millionen Meilen durchläuft. Es bewegt sich in gerader Linie und besteht aus Strahlen welche indem sie von den Gestirnen ausgehen, sich immer weiter von einander ausbreiten und dadurch der ihnen mitgetheilten Bewegung gehorchen. Die Elasticität dieser Strahlen ist so groß daß wenn sie auf eine harte Oberfläche fallen welche sie reflektiren kann, der Winkel ihrer Zurükprallung beynah ihrem Einfallswinkel gleich ist, wie in der Katoptrik bewiesen wird. Geht aber das Licht neben einem Körper vorbey, so beugt es sich mehr oder weniger, und diese Beugung beweißt nicht nur seine Schwere, sondern auch sein würkliches Daseyn.

So durchdringend und schnell es ist, so kann es doch nicht immer in gerader Linie fortgehen, weil die Körper die es unterwegs antrift dasselbe ablenken und ihm Hindernisse entgegen sezen. Fällt es schief aus einem dünnern Raum in einen dichtern so wird es gebrochen, und Newton hat entdekt das diese Brechung mit der aller übrigen Körper in umgekehrtem Verhältniß steht. Die leztern nämlich entfernen sich so oft sie aus einem dünnern in einen dichtern Raum kommen etwas von der Perpendikularlinie, das Licht hingegen nähert sich derselben unter diesen Umständen. Diese Lehre von der Lichtbrechung wird in der Dioptrik weiter aus einander gesezt.

Das Licht zeigt indem es auf die Oberfläche der Erde fällt, allen Wesen so dieselbe bewohnen, die Gegenwart der sie umgebenden Körper, und läßt sie die dichten durchsichtigen und farbigten von einander unterscheiden. Diese drey Eigenschaften sind so innig mit dessen Gegenwart verbunden, daß alle Körper dieselben im dunkeln verlieren und es nicht mehr möglich ist sie zu unterscheiden. Der Unterschied der Undurchsichtigkeit, der Durchsichtigkeit und der Farben beruht bey den Körpern ganz allein auf der verschiedenen Art womit das Licht auf sie würkt, oder womit sie selbst auf das Licht würken. Ein Körper ist durchsichtig wenn die Lichtstrahlen ihn leicht durchgehen können und dies leztere hängt wahrscheinlich von der Beschaffenheit seiner Poren ab. Man findet Materien von ausserordentlicher Härte und Schwere, welche durchsichtig sind, folglich muß das Licht so sie durchströmt im höchsten Grad fein und zart seyn. Indem es aber dieselben durchströmt leidet es gewiße Brechungen welche von deren Dichtigkeit herrühren wenn die Körper sonigter, glasigter oder salzigter Natur sind; gehören aber diese durchsichtigen Materien in die Klasse der brennbaren Körper, so liegt der Grund der Strahlenbrechung nicht wie bey den erstern in deren Dichtigkeit. So hat z. B. der Bernstein eine weit beträchtlichere Strahlenbrechungskraft als ein Salzkristall von gleicher Dichtigkeit.

Newton brachte es durch sorgfältige Untersuchungen über die Reflektion und Refraktion des Lichts dahin, daß er diesen Körper gleichsam zertheilen und zerlegen konnte, und bewieß daß die verschiedenen Strahlen woraus die Lichtströhme bestehen, eine eigne Farbe haben. Bis dahin war man in Ansehung

sehung der Farben in der grösten Ungewißheit gewesen. Da nun jeder Lichtstrahl bey seiner Brechung sowohl als bey seiner Zurükwerfung einem eignen Gesez folgt, so geschieht es daß wenn man einen Lichtstrohm auf den Winkel eines dreyekigten gläsernen Prisma fallen läßt und dies Prisma um seine Axe umdreht, alsdenn die Strahlen woraus dieser Lichtstrohm besteht eine eigne Brechung leiden, sich trennen, und im Durchgehen durch das Glas vereinzeln. Läßt man sie alsdenn auf ein weißes Blatt Papier oder auf eine weiße Wand fallen, so bilden sie einen länglichten Streif welcher von unten an nach oben zu zu zählen folgende Farben enthält, als Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Purpur und Violet.

Undurchsichtige und verschieden gefärbte Oberflächen der Körper scheinen gleich dem Prisma auf das Licht zu würken, und die Verschiedenheit der Farben womit die Körper sich unsern Augen darstellen scheint gänzlich von dem Licht abzuhängen. Wenn nämlich alle Lichtstrahlen so auf einen undurchsichtigen Körper fallen, zugleich und ungetrennt von dessen Oberfläche zurükgeworfen werden, so strahlen sie mit ihrem ganzen Glanz in unsre Augen, und so entsteht die weiße Farbe. Werden hingegen alle Strahlen von dem Körper eingeschlukt und nicht zurükgeworfen, so erscheint die Oberfläche derselben sehr dunkel, und der Kontrast dieser Farbe mit den erleuchteten Gegenständen bringt die schwarze Farbe, oder eigentlicher zu reden eine Abwesenheit aller Farbe hervor. Da auch jeder Lichtstrohm aus sieben Strahlen von verschiedenen Farben besteht, so ist die verschiedene jedem eigne Brechung die Ursache daß dieser oder jener Körper nur den oder jenen

Strahl

Strahl zurükwirft, einen andern aber durchfallen läßt oder verschlukt. woraus denn die Verschiedenheit der Farben entsteht. Die Farbe der Körper hängt folglich von der eignen Beschaffenheit ihrer Oberflächen ab, so wie die Durchsichtigkeit von der Art ihrer Poren; beyde zusammen hingegen entstehen durch die Modifikationen so das Licht theils durch ihre Oberfläche, theils durch ihre innere Beschaffenheit leidet. Roth oder Blau entsteht also in dem Fall wenn der Lichtstrohm zertrennt und alle dessen Strahlen verschlukt werden, ausgenommen der rothe und der blaue. Dieses sind die vorzüglichsten Eigenschaften des sogenannten freyen Lichts, als ein Ausfluß der Sonne oder der Fixsterne betrachtet. Man darf jedoch hiebey nicht stehen bleiben, weil das Licht so wie alle übrigen Körper höchst wahrscheinlich auch den Gesezen der Verwandschaft und der Anziehung unterworfen ist. Die Würkungen derselben scheinen nicht blos auf die durch die Oberflächen der Körper verursachten Modifikationen seines Laufs oder seiner Bewegung eingeschränkt zu seyn. Denn wenn die Substanzen die man seiner Berührung ausezt, oder in dasselbe gleichsam eintaucht eine Veränderung erleiden oder ihre Natur verändern, so muß diese Veränderung nothwendig dem Licht zugeschrieben werden; der Körper ist alsdenn als würkendes Mittel zu betrachten, und die ganze Veränderung kann nicht anders als durch eine gewiße Art chemischer Verwandschaft vor sich gehen. Die Kunst hat zwar bis jezt noch nicht überzeugend darthun können; ob diese Veränderung von der Zersezung des Lichts oder der Körper selbst herrührt welche durch dessen Berührung verändert werden, oder endlich wie es noch wahrscheinlicher ist von beyden

den zugleich, indessen sind doch die Erfahrungen welche diesen Einfluß beweisen zu zahlreich und zu auffallend als daß man sie übergehen könnte. Wir wollen hier nur die vornehmsten und sichersten derselben anführen, weil dieser Gegenstand in der Geschichte jedes Naturkörpers deutlicher aus einander gesezt werden wird.

Der Einfluß den das Licht auf die Vegetation hat, ist längst von allen Naturforschern anerkannt worden und die so sich mit dem Landbau beschäftigen, haben zuerst bemerkt daß die Pflanzen die im Schatten wachsen blaß und ohne Farbe sind. Das Gras so unter den Steinen wächst ist weiß, weich, wässrig und ohne Geschmak, die Gärtner machen sich dies zu Nuze um unsre Tische mit weißen und zarten Gartenfrüchten zu versehen, indem sie deren Blätter über einander drüken und so legen daß die innern von den äussern vor der Berührung der Luft beschüzt werden. Je stärker die Sonnenstrahlen auf die Vegetabilien fallen, eine desto höhere Farbe erhalten die leztern; hierinn liegt der Ursprung der kostbaren färbenden Materien, welche verschiedene morgenländische Völker aus dem Holz, der Rinde, den Wurzeln u. s. w. zu ziehen wissen, und welche der europäische Farbekünstler vergebens nachzuahmen sucht.

Allein nicht nur die Farbe erhalten die Vegetabilien durch die Berührung der Sonnenstrahlen, sondern auch den Geschmak, Geruch und die Brennbarkeit. So befördert gleichfalls das Licht die Reifwerdung der Früchte und der Saamen und eben deswegen sind die Vegetabilien unter dem brennenden Himmel Amerikas geruchreicher, geschmakvoller und harzigter. Die warmen Gegenden sind aus eben dieser Ursache das Vaterland der Wohlgerüche, der

wohlriechenden Früchte, der färbenden Hölzer, der feinen Harze u. s. w. Die Würkung des Lichts auf die Vegetation äussert sich auch darinn kräftig, daß so lang die Pflanzen von der Sonne beschienen werden, sie durch die obersten Poren ihrer Blätter Ströme von Lebens: oder dephlogisticirter Luft in die Atmosphäre aushauchen, sobald sie hingegen der Einwürkung dieses Lichts beraubt sind, so dusten sie nur eine mephitische Luft oder eine wahre Säure aus so derjenigen ähnlich ist die man aus der Kreide erhält und welche unter dem Namen der fixen Luft oder der Kreidesäure bekannt ist.

Diese wichtige von Priestley zuerst bekannt gemachte, und von Ingenhouß deutlicher erklärte Entdekung beweißt welchen mächtigen Einfluß das Licht auf die Vegetation hat, und eben diese Einwürkungen welche bey den Pflanzen im Großen geschehen findet man eben so kräftig bey mehrern chemischen Arbeiten. Jede Substanz welche in wohlverschlossenen Gläsern den Sonnenstrahlen ausgesezt wird leidet dadurch eine mehr oder weniger merkliche Veränderung. Vorzüglich bemerkt man dies deutlich an den mineralischen Säuren, den metallischen Kalchen, den vegetabilischen Pulvern, und an den animalischen Oelen. Kein einziger metallischer Kalch, am wenisten der des Quekfilbers behält seine Farbe wenn er den Sonnenstrahlen ausgesezt wird, alle verändern sich und werden etwas dunkler, wovon man sich überzeugen kann wenn man die pulverisirten Farben welche von den Kaufleuten in gläsernen Flaschen aufbewahrt werden, untersucht. Die mineralischen Säuren erhalten eine höhere Farbe, werden flüchtiger und dämpfender wenn sie der Sonne ausgesezt werden, die metallischen Salze

wer:

werden schwarz, und die animalischen Oele nehmen eine dunkelbraune Farbe an. Alle diese Abänderungen verdienen die größte Aufmerksamkeit der Chemisten, und bieten eine Reihe von Untersuchungen dar mit denen man sich bisher noch wenig beschäftigt hat. Herr Scheele ist der einzige welcher uns hierüber etwas geliefert hat, übrigens werden wir weiterhin mehr Gelegenheit finden davon zu reden.

§. II.

Von der Wärme.

Bey der Untersuchung der Eigenschaften der Wärme ereignen sich weit mehr Schwierigkeiten als bey denen des Lichts. Noch bis jezt ist es unerwiesen ob die Wärme ein für sich selbst bestehendes Wesen ist, und mehrere große Männer haben mit Baco sie für eine blose Modifikation gehalten deren alle Körper fähig sind. Ihre Gegenwart verräth indessen in allen Fällen sowohl dem Naturforscher als dem unstudierten Menschen diejenige des Feuers, daher wurde sie zuweilen für dies Element selbst, zuweilen für eine seiner charakteristischen Eigenschaften gehalten.

Ihre Haupteigenschaften sind folgende; 1) durchdringt sie alle Körper; 2) theilt sie sich gleichförmig aus und strebt nach dem Gleichgewicht; 3) dehnt sie die verschiedenen Substanzen die sie durchdringt aus; 4) macht sie die festen flüssig und verwandelt sie 5) in Dämpfe oder Dünste.

Die Wärme theilt sich allgemein zu reden den Körpern auf dreyerley verschiedene Arten mit, nämlich entweder durch Berührung eines warmen Kör-

pers, oder durch Bewegung, oder durch Verbindung. Jedermann weiß daß wenn man z. B. zwey Flüssigkeiten mit einander vermischt, wovon die eine merklich warm die andere kalt ist, so verliert die erstere das was sie der andern mittheilt, und beyde erhalten einen gleichen Grad der Wärme. Eben so bekannt ist es, daß wenn man einen festen erwärmten Körper einem gleichen aber kalten Körper nähert so entzieht der leztere dem erstern einen Theil seiner Wärme, und beyde erhalten dadurch einerley Temperatur. Was die Entwiklung der Wärme durch Bewegung betrift, so ist gleichfalls bekannt daß durch die Reibung zweyer fester Körper als harte Steine, Holz, Elfenbein und metallische Materien Wärme entsteht welche zuweilen bis zur Entzündung geht. Die Entstehung der Wärme durch Verbindung ist eben so wenig zweifelhaft, denn die Vermischung koncentrirter Säuren mit Wasser, die des ungelöschten Kalchs, der reinen Alkalien, und der Metalle, bringt eine sehr starke Wärme hervor, welche bey gewißen Flüssigkeiten als z. B. bey dem Salpetergeist und den Oelen sogar eine Entzündung hervorbringt. Die Geseze nach welchen sich die Wärme des einen Körpers dem andern mittheilt, wurden von den Naturlehrern mit den Gesezen der Bewegung für gleichförmig gehalten. Allein die Versuche des Herrn Wilke zu Stokholm, Irrwings zu Glasgow, Crawfords und Kirwans zu London, und Lavoisier und la Place zu Paris, haben uns hierüber eines andern belehrt. Diese Gelehrten haben durch ihre Untersuchungen bewiesen daß das Zunehmen und die Mittheilung der Wärme zwischen zwey ungleich erhizten Körpern bis jezt noch beynah gänzlich unerklärbar sey. Die sinnreichen Versuche

so

so sie hierüber angestellt sind bis jezt noch nicht vervielfältigt genug, und sie selbst bauen noch zu wenig auf die allgemeinen Resultate derselben als daß man sie bereits als einen Theil der chemischen Grundlehren betrachten könnte. Wahrscheinlich aber werden diese Resultate zu einer allgemeinen auf alle chemische Erscheinungen anwendbaren Theorie hinlenken, weil bey allen die Wärme entweder durch ihre Absorbirung oder durch ihre Entwiklung in Betracht kömmt.

Die sorgfältigsten und genausten Untersuchungen haben uns noch nichts bestimmtes über die Natur der Wärme gelehrt und die Chemiker sind hierüber in ihren Meinungen eben so sehr getheilt als die Naturlehrer. Einige behaupten mit Baco daß die Wärme eine blose Modifikation sey deren alle Körper fähig sind, daß sie kein für sich bestehendes Wesen sey, und nur in den Schwingungen der kleinen Theilchen woraus alle Wesen bestehen ihren Grund habe. Diese Meinung hat auch Macquer angenommen, und die Gelehrten welche ihr beypflichten stüzen sich auf folgende Erfahrungen. Die Wärme verhält sich gänzlich wie die Bewegung und scheint denselben Gesezen unterworfen, sie ist von derselben unzertrennlich, wird mit ihr zugleich vermehrt, und nimmt in demselben Verhältniß wieder ab. Nur bey ihrem Uebergang von einem Körper zum andern äussere sie einige Abweichungen von den festen und bekannten Gesezen der Bewegung, ausserdem aber hat sie in allen ihren Eigenschaften die gröβte Aehnlichkeit mit derselben. Sobald die Ursache wodurch sie hervorgebracht wird etwas nachläßt oder gänzlich aufhört, so vermindert sich auch die Wärme und zerstreut sich gänzlich. Zur bessern

Erklärung dieser Hypothese führen die Naturforscher an, daß auch die dichtsten Körper mit einer Menge kleiner Zellen oder Poren angefüllt sind welche sich erweitern und zusammenziehen können. Diese leeren Räume lassen den kleinen Theilchen freyes Spiel sich unter einander her zu bewegen und nach jeder Richtung zu schwingen. Die Ursache warum man diese Schwingungen nicht bemerkt, liegt in der ausserordentlichen Feinheit der Theilchen, welche sich eben so wie die leeren Räume oder Poren unsern Sinnen entziehen. Endlich stüzen sich die Gelehrten welche die Wärme für eine innerliche Bewegung halten auch noch darauf, daß ihr Daseyn durch keinen bestimmten Versuch bewiesen, daß man keine Schwere an ihr bemerkt u. s. w.

Andere neuere Chemisten und Physiker halten hingegen die Wärme für eine besondere Flüssigkeit welche in allen Körpern der Natur vertheilt ist, die sie mehr oder weniger stark durchdringt. Diese Flüssigkeit betrachten sie in zweyerley Zuständen, nämlich in der Verbindung, und in der Freyheit. In dem erstern dieser Zustände ist die Wärme weder unsern Organen noch auch an dem Thermometer merkbar, sie ruht in den Körpern von denen sie einen Bestandtheil ausmacht, bey der Zerlegung derselben aber entwikelt sie sich und geht alsdenn zu dem Zustand der freyen oder entbundenen Wärme über; nunmehr erhält sie die Fähigkeit auf die sie umgebenden Körper zu würken, und man kann vermittelst des Thermometers ihre Stärke ausmessen und deren Grade angeben. Die Vertheidiger dieser Meinung behaupten, daß immer eine gewiße Menge freyer Wärme in der Luft enthalten sey, und daß eben diese leztere wenn sie bey verschiedenen chemi-

mischen Arbeiten absorbirt wird, die Kälte hervorbringt die man an verschiedenen Verbindungen bemerkt. Da auch alle Körper melche von der Dichtigkeit zur Flüssigkeit und von dieser leztern in Dünste übergehn, in der sie umringenden Luft eine Kälte hervorbringen, so halten sie dafür daß alsdenn eine große Menge Wärme: Materie von diesen Körpern absorbirt wird. Gehen im Gegentheil die Körper von der Flüssigkeit zur Dichtigkeit über so verursachen sie Wärme, welche von ihnen entwikelt, von dem Zustand der Verbindung zu dem der Freyheit übergeht.

Herr Scheele welcher so wie Herr Bergmann die Wärme als einen für sich bestehenden Körper annimmt, hat alle die Erscheinungen welche sie als chemisches Würkungsmittel äussert wie auch deren Verbindungsfähigkeit sorgfältig untersucht. Durch seine Versuche glaubte er sich berechtigt zu behaupten daß die Wärme aus einer Mischung von reiner, oder wie er sich ausdrükt Feuerluft und aus Phlogiston bestehe, und daß sie sich von dem Licht nur durch die relative Menge des enthaltenen Phlogistons unterscheide. Bey aller Feinheit und innern Richtigkeit dieser Versuche, scheinen uns dennoch die Folgerungen die Herr Scheele über die Natur und die Grundbestandtheile der Wärme daraus gezogen, nicht natürlich daraus herzufließen, und wir können daher die Zergliederung der Wärme noch nicht als ganz erwiesen annehmen *).

*) Dies Urtheil über Herrn Scheelens Versuche soll im geringsten nicht die Achtung vermindern, welche wir diesem schäzbaren Chemiker schuldig sind dessen Bemühungen die Chemie so viel zu verdanken hat. Nachdem

Die Herren Lavoisier und la Place scheinen beyde Hypothesen zugleich anzunehmen, daß nämlich die Wärme ein für sich bestehender Körper sey, und in den innern Schwingungen der Körper bestehe die durch deren Gegenwart hervorgebracht werden.

Welcherley Natur aber auch die Wärme sey, so sind jedoch die Erscheinungen die sie in chemischen Verbindungen und Zerlegungen äussert, nichts destoweniger richtig und müssen daher mit der größten Sorgfalt beobachtet werden. Durch eine Menge Erfahrungen hat man sich überzeugt, daß dieser Körper oder diese Modifikation in sich selbst unveränderlich ist und nie gänzlich verloren geht, und dies hat die Herren Lavoisier und la Place bewogen einen allgemeinen Grundsaz über dessen Erscheinen und Verschwinden festzusezen, und da dieser Grundsaz für die chemische Theorie von der größten Wichtigkeit ist, so glauben wir ihn hier anführen zu müssen.

"Wenn dem wir die Versuche so in seiner chemischen Abhandlung über Luft und Feuer welche Herr von Dietrich ins Französische übersezt hat beschrieben sind, reiflich erwogen haben, so sind wir der Meinung daß die neuern Resultate die er daraus herleitet nicht durch würkliche Erfahrungen bestätigt sind, weil leztere gänzlich von dem erwiesenen Daseyn der dephlogisticirten Luft in den Säuren und metallischen Kalchen abhangen. Dies Daseyn scheint Herr Scheele übergangen zu haben, obgleich durch dasselbe alle Erscheinungen erklärt werden, die er dem Durchgang der Wärme durch die Gefäße und der dadurch entstehenden Zerlegung zuschreibt. Diese Erscheinungen werden in den folgenden Kapiteln von der Luft, der Verbrennung, den Säuren, den metallischen Substanzen u. s. w. deutlicher aus einander gesezt werden.

"Wenn bey einer Verbindung oder Zustands-
"veränderung eine Verminderung der freyen Wär-
"me vorgeht, so wird diese Wärme gänzlich wieder
"zum Vorschein kommen sobald die Substanzen
"wieder in ihren ersten Zustand zurük versezt werden;
"geht hingegen bey einer Verbindung oder Zustands-
"veränderung eine Vermehrung der freyen Wärme
"vor, so wird diese neue Wärme wieder verschwin-
"den wenn die Substanzen in ihren vorigen Zustand
"gebracht werden."

Indem sie dieses Axiom noch allgemeiner mach-
ten, und auf alle Erscheinungen der Wärme
überhaupt anwendeten, lautet es alsdenn fol-
gendermaßen:

"Alle würklichen oder scheinbaren Veränderun-
"gen der Wärme welche ein Körper der seinen Zu-
"stand verändert erleidet, kommen im umgekehrten
"Verhältniß wieder zum Vorschein, sobald dieser
"Körper wieder in seinen ersten Zustand zurüktritt."

Um das Maas der in den mannigfaltigen che-
mischen Erscheinungen absorbirten oder entwikelten
Wärme angeben zu können, worauf jezund sehr viel
ankömmt, so haben die neuern Physiker auf Mittel
gesonnen die Thermometer oder Wärme-Messer zu
erweitern, deren Umfang nicht umfassend genug und
deren Anzeigen nicht so richtig bestimmt waren als man
bisher glaubte. Herr Wilke schlug vor die Körper
deren Wärme-Grad man erforschen wollte, durch
das Schmelzen des Schnees zu untersuchen, die
Herren Lavoisier und la Place hingegen erfanden noch
ein sichereres und leichteres Mittel. Dies besteht
darinn, daß man die Körper welche durch Verbin-
dung Wärme hervorbringen, so wie das Gefäß
worinn sie enthalten auf die Temperatur von o zu-

rükbringt, und sie in ein anderes mit Eis umlegtes Gefäß sezt, wo alsdenn die innere Schichte des Eises nur durch die, während der Verbindung entwikelte Wärme der Körper kann geschmolzen werden, und so wird das Maas dieser Wärme nach der Menge des geschmolzenen und sorgfältig gesammelten Wassers abgemessen. Vermittelst dieses Verfahrens konnten sie die specifische Wärme der Körper genau bestimmen, die so bey manchen Verbindungen absorbirt wird, und endlich sogar auch die Menge derjenigen angeben, welche sich bey der Verbrennung und bey der Respiration entwikelt.

Die Kürze die wir uns zum Gesez gemacht, und die weitläufigen Erklärungen welche dazu gehören um das sinnreiche Instrument zu beschreiben welche diese beyden Herren erfunden haben, wie auch die Art wie sie durch dasselbe die specifische Wärme der Körper erforschen, so wie auch die so bey den chemischen Erscheinungen theils entwikelt, theils absorbirt wird, alles dieses nöthigt uns den Leser auf ihr Werk selbst zu verweisen *).

Noch bleibt uns die Untersuchung des Verhältnisses übrig welches in einigen Fällen zwischen dem Licht und der Wärme statt findet, und die Abweichungen, wodurch sich beyde in den mehrsten Verrichtungen der Natur und Kunst von einander unterscheiden. Obgleich das Sonnenlicht die Körper die es bescheint auch zugleich erwärmt, so kann man deswegen Wärme und Licht nicht für eine Substanz halten. Im Gegentheil giebt es viele Fälle wo sehr viel

*) Memoire sur lachaleur lu à l'academie royale des sciences le 28 Iuin. 1783. par Mrs. Lavoisier & de la Place.

viel Licht ohne alle Wärme, und andere wo viele Wärme ohne Licht erscheint, folglich läßt sich daraus schließen daß das Licht von der Wärme sehr verschieden ist. Der Phosphor, der Diamant, das faule Holz, die verfaulten animalischen Substanzen, Insekten, leuchtende Würmer, die durch Metallspiegel koncentrirten Mondsstrahlen, geben ein lebhaftes und sehr glänzendes Licht ohne merkliche Wärme, und anderer Seits können alle natürlichen Körper stark erhizt werden, ohne deswegen zu leuchten.

Die Sonnenstrahlen scheinen nur durch das Aufprallen auf die Körper, und durch die Reibung derer welche sie auf ihrem Weg antreffen Wärme hervorzubringen. Wenn aber dichte roth- oder schwarzgefärbte Körper, sich stärker und schneller erhizen als weiße und glänzende Oberflächen, so rührt dies wahrscheinlich daher weil die Strahlen eine stärkere Brechung leiden, vielleicht auch daher weil sie sich mit der Substanz selbst dieser gefärbten Körper verbinden, während daß die weißen Flächen sie mehr zurükwerfen als absorbiren.

Was endlich die Hervorbringung des Lichts durch eine starke anhaltende Wärme betrift, wie man z. B. an der Entzündung der Dele, des Holzes, des Fetts, der glühenden Metallen und Steine bemerkt, so hängt sie wahrscheinlich von Ursachen ab, welche noch keine Gleichwesenheit zwischen Licht und Wärme voraus sezen. Erhizt man brennbare Körper stark, so bringen sie endlich eine Flamme hervor, welche die Abwesenheit der Sonnenstrahlen ersezt, und dieselben Würkungen hervorbringt. Aber das Licht so durch diese Entzündung entsteht konnte entweder in dem brennbaren Körper selbst,

oder

oder in der Luft enthalten seyn deren Gegenwart zu dieser Hervorbringung nöthig ist, und hier ist noch gar keine Anzeige daß die Wärme sich in Licht verwandelt hat. Das Glühen der unverbrennlichen Körper als z. B. der Steine, bey welchen man kein damit verbundenes Licht voraus sezen kann, wenigstens nicht so wie bey den brennbaren Körpern, ist von Macquer in dem Artikel Feuer seines chemischen Wörterbuchs vortreflich erklärt worden. Es rührt nämlich von den heftigen Schwingungen her, welche in den Theilchen dieser Körper durch die Wärme hervorgebracht werden. Diese Schwingungen versezen die Theilchen in einen solchen Zustand, daß ihre beständig bewegten Flächen eben so viele Spiegel vorstellen, welche die Lichtstrahlen die sowohl bey Tag als bey Nacht in der Luft enthalten sind, gerade auf unsre Augen zurükwerfen; denn diese Strahlen sind uns in der Finsterniß nur deswegen unmerkbar weil ihre Richtung nicht gerade nach unsern Augen zugeht.

Diese Vergleichung zwischen den Würkungen der Wärme und denen des Lichts, läßt uns also noch immer in derselben Ungewißheit über das Daseyn der erstern, und bestätigt vielmehr die Hypothese des Kanzler Baco *).

Alles also was man über die Wärme gewißes sagen kann besteht blos in der Beobachtung ihrer Würkungen, nämlich in dem angenehmen oder schmerzlichen Eindruk den die Thiere davon empfinden;

*) Diese Ungewißheit wird so lange dauren, als man durch die eingebildeten Schwingungen glühender Steintheilchen die Wärme für ein besonderes Wesen zu demonstriren fortfahren wird. W.

den; in der Ausdehnung die sie in allen Körpern hervorbringt, in der Vergrößerung ihres Umfangs und der Verminderung ihrer specifischen Schwere als eine natürliche Folge der erstern; ihrer jedesmaligen Hervorbringung durch das Reiben und Zusammenstoßen; in ihrer Aehnlichkeit mit der Bewegung; ihrem Streben nach dem Gleichgewicht; ihrer Entstehung und Verschwindung bey Verbindungen oder Zerlegungen; endlich in ihrem mehr oder weniger schnellen Uebergang aus einem Körper in den andern. Dies sind die hauptsächlichsten Kennzeichen derselben, die man wohl inne haben muß, um eine nuzbare Anwendung derselben auf die chemischen Kenntnisse zu machen.

§. III.

Von der Verdünnung (Rarefaktion).

Die Rarefaktion wird von den Naturforschern als eine Hauptwürkung des Feuers betrachtet, und entsteht jederzeit durch die Wärme. Es ist bereits angemerkt worden daß die vornehmste Würkung der Wärme darinn bestehe den Umfang oder Gestalt der Körper zu vergrößern ohne deren absolute Schwere zu vermehren, vielmehr die specifische Schwere derselben zu vermindern. Dem ersten Anblik nach scheint diese Rarefaktion das Eindringen irgend einer fremden Substanz in die kleinen Poren der verdünnten Körper voraus zusezen, und in solchem Fall würde die Substanz gleich kleinen Keilen die Theilchen aus einander treiben. Bedenkt man aber wieder daß ein durch die Wärme verdünnter Körper nicht schwerer wird, seine specifische Schwere hinge-

gen

gen noch geringer ist als im gewöhnlichen Zustand, so begreift man leicht daß die Verdünnung blos in einer Ausdehnung der Theile des warmen Körpers bestehe, dessen Poren alsdenn erweitert werden, folglich mehr leere und weniger feste Theile als vorher in einem bestimmten Raum enthalten.

Wenn man annimmt daß die durch die Wärme verdünnten Körper, eine gewiße innere Bewegung in ihren Theilen erfahren, welche dieselben von einander zu trennen und zu entfernen strebt, während daß die Kälte im Gegentheil sie einander nähert und zusammenpreßt, so begreift man leicht daß die Wärme in einer der Schwerkraft der Körpertheilchen entgegengesezten Kraft bestehe, und daß sie deren besondere Anziehungskraft aufhebt. Es ist hier vielleicht nicht unnüz anzumerken daß die von Newton erfundene Anziehungskraft dreyerley Seynsarten oder Modifikationen in sich begreift welche von den Naturforschern nicht deutlich genug angegeben zu seyn scheinen. Die erste Art der Anziehungskraft ist diejenige wodurch vermittelst eines vorexistirenden Antriebs die Planeten in ihren Bahnen gehalten, und verhindert werden sich von der Sonne zu entfernen, gegen welche sie ohne die durch den vorausgesezten Antrieb hervorgebrachte Centrifugalkraft, sich hinstürzen würden. Man könnte sie um sie von den beyden andern zu unterscheiden die Anziehungskraft der Planeten nennen. Die andere Art begreift diejenige, vermöge welcher alle in der Atmosphäre unsers Erdballs enthaltene Körper, nach dessen Mittelpunkt zustreben; dies ist die irrdische Schwerkraft. Die dritte Modifikation dieser allgemeinen Kraft ist diejenige vermöge welcher alle Theile eines einzelnen Körpers als z. B.

eines

eines Steins, auf ihrem Mittelpunkt ruhen. Diese leztere ist die erste Ursache der Zusammenhäufung, und durch ihre verschiedenen Grade entsteht die specifische Schwere. Leztere wird durch die Wärme vermindert und aufgehoben, und vermittelst dieser Verminderung entstehen eine Menge Würkungen, wodurch die Verbindungen, Zerlegungen, die Vegetation, Animalisirung u. s. w. befördert werden.

Boerhaave welcher die Würkungen des Feuers mehr physisch als chemisch untersuchte, hat über die Rarefaktion im allgemeinen, drey Geseze festgesezt die wir hier untersuchen wollen.

Erstes Gesez.

Alle Körper werden durch die Wärme ausgedehnt.

Es ist zwar im allgemeinen unstreitig wahr daß alle Körper durch die Wärme ausgedehnt werden, doch ist nöthig hierüber einige Bemerkungen zu machen. Alle mineralischen Substanzen ohne Ausnahme werden um so mehr ausgedehnt, je stärker der Grad der Wärme ist dem man sie ausezt. Diese Verdünnung oder Ausdehnung zerstört zuweilen sogar die Zusammenhäufung verschiedener derselben, wendet man aber dieses Gesez auf vegetabilische und animalische Substanzen an, so sieht man wohl daß es einige Ausnahmen leidet. Eine gemäßigte sanfte Wärme dehnt zwar ihre Fibern aus, und vermindert die Dichtigkeit ihres Gewebes; allein eine schnelle und starke Wärme bringt eine entgegengesezte Würkung hervor. Es ist bekannt daß das Pergament, die Muskeln, Flechsen, selbst das Holz

und

und die Pflanzen-Fibern sich verkürzen und in sich selbst zusammenziehen, sobald sie stark erhizt werden. Bey einigen mineralischen Körpern findet man sogar eine diesem Gesez entgegengesezte Eigenschaft, denn die weichen und dehnbaren Thonerden verdiken, verhärten sich, und verlieren viel von ihrem Umfang durch die Würkung des Feuers, ja sie erhalten durch die Brennung eine solche Festigkeit, daß sie sogar mit dem Stahl Feuer geben.

Zweytes Gesez.

Die durch das Feuer verdünnten Körper werden nach allen Seiten zu ausgedehnt.

Ein glühender Eisenstab gewinnt an Länge und an Breite. Die Naturforscher haben daher verschiedene Instrumente erfunden um diese Würkung der Rarefaktion genau zu erkennen und abzumessen. Der von Muschenbroek erfundene Feuermesser (Pyrometer) zeigt durch die Bewegung einer Nadel, auf einem Zifferblatt den Grad der Ausdehnung eines erhizten Metallstabs, bis zum tausend und achtzigsten Theil einer Linie an. Diese ausserordentliche Empfindlichkeit rührt von der Vereinigung mehrerer kleiner Hebel her, wovon immer einer länger ist als der andere. Der leztere kann also einen ziemlichen Weg machen um vermittelst eines gezakten Rads die Nadel zu bewegen, deren Gang auf dem Zifferblatt abgemessen die kleinsten Grade der Verlängerung des Stabs anzeigt. Da nun dieser Pyrometer nur die Verlängerung der metallischen Stangen anzeigt, so bedienen sich die Naturforscher eines Cylinders der durch einen metallenen Ring geht, sobald der Cylinder erhizt wird, kann er nicht mehr

durch

durch den Ring gehen, woraus denn erhellt daß die Körper ihrem Durchmesser sowohl als ihrer Länge nach ausgedehnt werden.

Dieser den Chemisten sehr bekannten Erfahrung zufolg läßt man dem Rost in den chemischen Ofen einigen Spielraum, weil ohne diese Vorsicht er zerplazen und die Wände der Ofen zersprengt würden.

Drittes Gesez.

Die Ausdehnung steht in geradem Verhältnis mit der Lokerheit, im umgekehrten Verhältnis hingegen mit der Dichtigkeit der Körper.

Zur Bestätigung dieses Gesezes hat Boerhaave die Würkungen der Wärme nur an drey sehr von einander verschiedenen Körpern verglichen, nämlich an Holz, Stein und Metall. Er bemerkte daß das Holz am mehrsten, der Stein etwas weniger, und das Metall am wenigsten ausgedehnt wird, und daß die Verdünnung der Körpertheilchen sich ihrer Dichtigkeit gleich verhalte. Hieraus schloß er daß je lokerer das Gewebe eines Körpers ist destomehr, und je dichter es ist desto weniger dehnen sie sich aus. Indem aber dieser Versuch der Verdünnung durch Wärme an einer großen Anzahl verschiedener Körper wiederholt wurde, fand Herr von Buffon daß die Wärme sie ausdehnt je nach dem Grad der Veränderung so sie durchs Feuer erlitten haben; d. h. z. B. die Steine nach Maasgabe ihrer Verkalchbarkeit, und die Metalle nach der ihrer Schmelzbarkeit. Boerhaave welcher dies Gesez bis auf die Flüssigkeiten ausdehnte, hatte es blos auf die respek-

tive Ausdehnung der Luft, des Weingeists, und des Wassers gegründet. Hätte er aber die Verdünnung des Quekſilbers mit der dieſer Flüſſigkeiten verglichen, ſo würde er dies Geſez nicht ſo allgemein ausgedehnt haben wie er gethan hat, weil dieſe metalliſche Materie ob ſie gleich dichter als Weingeiſt und Waſſer, ſich dennoch mehr ausdehnt als dieſe beyden Flüſſigkeiten. Dieſe Erfahrung beweißt daß weder die Entzündbarkeit noch die Schmelzbarkeit der Flüſſigkeiten, die Grade oder die Schnelligkeit ihrer Verdünnung durch die Wärme genau beſtimmt.

Die Herren Lavoiſier und Bucquet haben eine Menge Verſuche über die Ausdehnung der Flüſſigkeiten und über den Gang ihrer Verdünnung durch die Wärme angeſtellt; da ſie aber die Urſache der ſonderbaren Verſchiedenheiten die ſie beobachteten nicht erklären konnten, ſo begnügten ſie ſich ſie zu beſchreiben ohne Reſultate daraus zu ziehen.

Auſſer den Geſezen der durch die Wärme hervorgebrachten Rarefaktion, welche noch lange nicht alle bekannt ſind, iſt ferner nöthig zu wiſſen; Erſtlich daß wenn die Körper von einem dichten Zuſtand zu einem flüſſigen übergehn ſie immer Kälte erzeugen, wie z. B. die Salze wenn ſie im Waſſer aufgelößt werden, der Aether wenn er verdunſtet u. a. m. Zweytens daß die Flüſſigkeiten welche fähig ſind dicht zu werden ſich bey ihrer Verdikung erhizen; auf dieſe Art liefert das Waſſer welches in einem Eisbad gefriert, niemals einen ſo hohen Grad der Kälte, als der Weingeiſt den man in daſſelbe Bad bringt.

§. IV.

Von dem Phlogiston.

Die Eigenschaften vieler Körper daß sie vermittelst der wiederholten Berührung mit andern Feuer, d. h. Wärme und Licht von sich geben brachte Bechern auf den Gedanken von dem Daseyn eines besondern Grundwesens welches er brennbare Erde nannte. Stahl welcher sich gleichfalls sehr damit beschäftigt hat, hielt dies Grundwesen für das reine Feuer, oder für die in den brennbaren Körpern fixirte Feuer-Materie. Dieser Verbindung gab er den Namen Phlogiston oder entzündbares Grundwesen, um sie dadurch von dem freyen oder würksamen Feuer zu unterscheiden. Die Eigenschaften dieses verbundenen Grundwesens sind von denjenigen des freyen Feuers sehr verschieden und man kann weder Wärme noch Licht daran erkennen, allein beydes nimmt es wieder an, sobald es von den Körpern in die es eingeschlossen war befreyt wird, und dann erscheint sie mit dem Glanz und der Wärme welche es in seinem freyen Zustand immer begleiten. Dies ist der einfache und hohe Begriff den sich Stahl von der Natur der brennbaren Körper überhaupt gemacht hat. Es war natürlich zu glauben daß Materien welche wenn sie stark erhizt oder gerieben werden Feuer fangen, und bis zu deren gänzlichen Verzehrung fortbrennen, diese Eigenschaft einem in ihrem Innern verborgenen Feuer verdanken, und daß ihre Entzündung nichts anders ist als eine Entwiklung des Feuers und dessen Uebergang in den Zustand der Freyheit. Alle entzündbaren Körper enthielten also nach Stahls

Meinung ein fixes koncentrirtes Feuer welches den Grund ihrer Entzündbarkeit ausmacht. Dem zufolg betrachtete er dies Grundwesen als vollkommen sich gleich bleibend, in allen Substanzen die es enthalten; von welcher Natur und verschiedener Beschaffenheit sie übrigens seyn mögen; denn ihre Brennbarkeit allein war hinreichend um seiner Meinung nach die Gegenwart einer ziemlichen Menge Phlogistons voraus zusezen. Schwefel, Kohlen, Metalle, Oele, Phosphor u. s. w. verdanken also ihre Eigenschaften der Gegenwart eines fixirten Feuers, und ob sie gleich in ihrem Gewebe, ihrer Form, Farbe, Dichtigkeit, Schwere u. s. w. von einander abgehen, so rühren diese Verschiedenheiten nur von derjenigen der Grundwesen her mit welchen das Phlogiston verbunden ist, denn das leztere ist und bleibt immer dasselbe, so lang es nicht seine Verbindung verläßt, und in den freyen Zustand übergeht.

Um die Eigenschaften des fixen Feuers oder Phlogistons zu erforschen, stellte Stahl Verglei-chungen zwischen Körpern an die solches enthalten, und zwischen andern wovon es keinen Bestandtheil auszumachen scheint, er fand also daß die erstern im Allgemeinen Farbe, Geruch, Schmelzbarkeit, Flüchtigkeit und Brennbarkeit besizen, während daß die andern gewöhnlich ohne Farbe, Geruch, mehr oder weniger fix, unschmelzbar, und unverbrennlich waren. Eben so erkannte er daß offenbar phlogistische Substanzen den größten Theil ihrer Eigenschaften verlieren, sobald man ihnen ihr Phlogiston entzieht, und daß man sie durch dessen Zusaz wieder herstellen kann.

Diese Lehre gründete Stahl vorzüglich auf seine Beobachtungen über den Schwefel und die metallischen Materien. Die Metalle sind ihm zufolg Zusammensezungen von eignen Erden und Phlogiston, sobald man sie verkalcht so geht das Phlogiston fort, und folglich verlieren sie ihre Schmelzbarkeit, Dehnbarkeit und Entzündbarkeit. Alle diese Eigenschaften erhalten sie wieder wenn man ihnen das Phlogiston wieder zusezt und sie mit Oelen, Kohlen, oder andern phlogistischen Materien erhizt. Der Schwefel besteht aus Vitriolsäure und Phlogiston, seine Brennbarkeit beruht auf der Entwiklung dieses leztern Grundwesens, denn sobald dies gänzlich verschwunden, so bleibt nichts als die Vitriolsäure zurük. Behandelt man aber diese Säure mit Kohlen, Oelen, und Metallen, so raubt sie ihnen ihr Phlogiston und stellt wieder Schwefel dar, oder einen farbigten, riechenden, schmelzbaren, flüchtigen und entzündbaren Körper.

Bey aller scheinbaren Richtigkeit ist diese Theorie dennoch großen Schwierigkeiten unterworfen. Da nämlich die Existenz des Feuers als eigne Flüssigkeit noch nicht bewiesen, und man dessen würkliches Daseyn selbst nicht einmal an brennbaren und entzündeten Körpern welche nur Wärme und Licht äussern bemerkt, so läßt sich die Gegenwart dieser angeblichen Flüssigkeit in den entzündbaren Substanzen gar nicht als bewiesen annehmen. Man wird sich immer sehr unbestimmt und schwankend ausdrüken, sobald man nicht Wärme und Licht mit zu Hülfe nimmt. Oben haben wir bereits angemerkt, daß das materielle Daseyn der Wärme noch durch nichts bewiesen, vielmehr bestärkt alles die Vermuthung sie sey nichts weiter als eine eigne Mo-

dikation der Körper. Demnach bliebe noch das Licht übrig welches für die Flüssigkeit des Feuers angenommen, sich mit den Körpern verbinden und darinn fixiren könnte. Diese Meinung gehört Herrn Macquer, welcher nach langem Nachsinnen und Beobachten über die Natur des Feuers und des Phlogistons annahm, daß das Licht allein alle Eigenschaften desselben habe, es sey nun daß man es als frey, würksam, und entbunden, oder aber als Grundwesen der Körper betrachte welches sich durch die Bewegung von ihnen abzusondern strebt. Diese Theorie stimmt so vollkommen mit allen chemischen Erscheinungen überein, daß deren Annahme keinen weitern Schwierigkeiten unterworfen ist.

Bey der Aufstellung eines wissenschaftlichen Systems ist es jedoch nothwendig, daß man zugleich dessen Schwierigkeiten und allenfalsige Mängel anzeige. Alle chemischen Systeme waren bisher beynah mehrern Schwierigkeiten unterworfen als die anderer Wissenschaften, und das Stahlische ist eben so wenig gänzlich davon frey. Wir wollen also die Einwürfe hier anführen die man gegen die Theorie dieses berühmten Mannes machen kann, welcher eine der glänzendsten Epochen in der Geschichte der Chemie bewürkt hat.

Die Hauptschwierigkeiten welche sich bey der Theorie des Phlogistons ereignen, lassen sich auf drey Hauptsäze zurükbringen.

Erstlich findet man die Eigenschaften welche Stahl der Gegenwart dieses Grundwesens zuschreibt, nicht in allen den Körpern in welchen er sie voraussezt. Die Kohle, hauptsächlich aber das Harz welches er für beynah ganz reines Phlogiston hält, hat weder Geruch, noch Flüchtigkeit noch Schmelzbar-

keit

keit, es giebt sogar Kohlen welche sehr wenig verbrennlich sind. Der unschmelzbare, äusserst fixe, sehr durchsichtige und ganz geruchlose Diamant, ist vielleicht der entzündbarste unter allen Körpern, weil er gänzlich verbrennt ohne irgend ein Residuum zurükzulassen; der Weingeist, der Aether verschiedene wesentliche Oele haben gar keine Farbe.

Zweytens; erhalten die Körper indem sie ihr Phlogiston verlieren, manchmal gewiße Eigenschaften welche von Stahl dessen Gegenwart zugeschrieben werden und die vor dessen gänzlicher Verschwindung nicht einmal sehr würksam seyn konnten. Die mehrsten Metalle erhalten durch die Verkalchung eine weit dunklere Farbe, als der Kobald, Quekfilber, Bley, Eisen, Kupfer u. s. w.

Drittens; Stahl der sich sehr mit den brennbaren Körpern beschäftigte, nach deren Natur er diejenige des Phlogistons zu bestimmen suchte, nahm beynah gar keine Rükficht auf den nothwendigen Beytritt der Luft bey der Verbrennung, und schien dessen wesentliche Mitwürkung gänzlich vergessen zu haben. Eben weil er dies übersah, konnte er auch den stärksten Einwurf nicht voraus sehen den man ihm machen konnte, und der ihm jedoch von keinem Chemiker seiner Zeit gemacht worden.

Wenn nämlich die Verbrennung in nichts weiter als der Entwiklung des Phlogistons besteht, so geschieht hierbey nothwendig eine Zerlegung wodurch der brennbare Körper einen seiner Grundbestandtheile verliert. Wie kann aber eine Substanz welche einen ihrer Grundbestandtheile verloren, nach diesem Verlust eine noch größere absolute Schwere besizen als vorher? Hundert Pfund Bley z. B. liefern hundert und zehn Pfund Mennige, und der

Schwefel liefert nach seiner Verbrennung mehr Vitriolsäure an Gewicht als er vorher selbst gewogen. Auf eben diese Art liefern 16 Unzen verbrannten Weingeists 18 Unzen reines Wasser, wie die Versuche des Hrn. Lavoisier bestätigen *). **).

Die

*) Séance de l'Academie royale des sciences du 4 Septembre 1784.

**) Es dürfte hier wohl der schiklichste Ort seyn, von den angegebnen Erfahrungen noch eine andere Erklärung anzuführen, die dem Begriff des Verfassers ganz entgegengesezt ist, aber die Stahlische Theorie mehr rechtfertigt. Nach allen Beobachtungen scheint das reinste Phlogiston oder der feurige Grundtheil der erwähnten Körper eine der Schwere entgegengesezte Kraft, also Flichkraft zu besizen, oder mit andern Worten, keine Schwere zu haben. Wenn nun eine solche Materie mit einem andern Körper, der Schwerkraft besizt, in reichem Maaße verbunden ist, so muß nothwendig lezterer, nach dem Verhältnisse der Menge, einen Theil seiner absoluten Schwere einbüssen. Phlogistische Körper werden demnach an absoluter Schwere weniger betragen, als ihre übrigen Grundmaterien, ohne Inbegriff des brennbaren wiegen würden. Daraus folgt, wenn der phlogistische Bestandtheil von ihnen abgeschieden wird, daß ihr absolutes Gewicht, nach Verhältniß des mehr oder wenigern eingebüßten Phlogistons, um so mehr zunehmen müsse. Ich finde an meinem Theil diese Erklärung des paradoxen Erfolgs, daß ein Körper nach dem Verluste eines seiner Bestandtheile mehr als zuvor wiegen könne, weit wahrscheinlicher, als die Zunahme durch einen während der Kalzination im Feuer vorgegangenen Beytritt dephlogisticirter Luft erklären zu wollen. Es wird auch gewiß niemand beweisen können, daß aus 11 Drachmen frisch kalzinirter Mennige wenigstens 1 Drachme dephlogisticirter Luft erhalten werden kann.

Sollte

Die Stärke dieses Einwurfs wie auch die Schwierigkeit die Gegenwart des Phlogistons zu beweisen, haben einige neuere Chemisten bewogen dessen Daseyn gänzlich zu leugnen. Indessen ist doch zu bedenken daß ohnerachtet der vielfältigen Untersuchungen welche seit einigen Jahren über die Brennbarkeit der Körper und über die Verbrennung selbst angestellt worden man bis jezt das Daseyn der fixirten Feuer-Materie in den Körpern noch nicht hat abläugnen können. Ferner hebt Macquers Theorie wodurch das Licht für diese Feuer-Materie genommen wird alle Schwierigkeiten; und endlich hat Hr. Lavoisier dessen neue und sorgfältig genaue Versuche am ersten fähig waren die Lehre vom Phlogiston umzustoßen sich dennoch hierüber noch nicht bestimmt erklären können, denn noch immer nimmt er die Feuer- oder Wärme-Materie obgleich auf eine sehr verschiedene ja sogar umgekehrte Art verbunden an wie wir in dem folgenden Kapitel zeigen werden.

Seitdem die Chemisten auf den nothwendigen Beytritt der Luft bey der Verbrennung aufmerksam geworden, haben sie verschiedene wichtige Entdekungen gemacht. Die vornehmste darunter ist diese daß ein Theil der atmosphärischen Luft durch die brennenden Körper absorbirt wird, und daß eben dieser Theil fixirter Luft alsdenn die Ursache des mehrern

Sollte aber das Phlogiston ins Gewicht fallen, und man es in 10 Drachmen Bley nur für 1 Drachme berechnete, so würden aus 11 Drachmen Mennige 2 Drachmen dephlogisticirte Luft an Gewichte zum Beweise ausgeschieden werden müssen. Dieser Beweis dürfte aber schwerlich ausgeführt werden. W.

rern absoluten Gewichts der Metalle, des Schwefels, des Phosphors, des entzündbaren Gas, und des Weingeists nach deren Verbrennung ist. Da man ferner beobachtete daß diese mehrere Schwere vollkommen mit dem Gewicht der absorbirten Luft überein stimmt, so nahmen einige Chemisten, an deren Spize die Herren Lavoisier und Bucquet stehen eine neue gänzlich auf diese Absorbirung der Luft gegründete Theorie an, wobey das Phlogiston gar nicht in Betracht kömmt. Diese Theorie war der Stahlischen gerade entgegengesezt, und ist gänzlich in den nachfolgenden vier Säzen enthalten.

I. Sind nach dieser Lehre Stahls phlogistische Körper gewiße Wesen die ein gewißes Streben besizen sich mit der Luft zu vereinigen, welches Streben überhaupt den Grund der Brennbarkeit ausmacht.

II. Alle Umstände unter welchen Stahl eine Entwiklung des Phlogistons annahm, werden blos für Verbindungen mit reiner Luft gehalten; dergleichen sind die Verbrennung, die Verkalchung überhaupt, das Athemholen, und die Entstehung vitriolischer und phosphorischer Säuren durch die Verbrennung des Schwefels und des Phosphors.

III. Alle diejenigen hingegen wo nach Stahls Meinung das Phlogiston sich verbindet, beweisen vielmehr nach dieser pneumatischen Theorie die Entwiklung der Luft, hieher gehört die Reduktion der Metalle so durch die gegenseitige Würkung metallischer Kalche und der Kohlen entsteht; die Zerlegung der Säuren durch brennbare Körper, vorzüglich die der Vitriol- und Salpetersäure durch Eisen, Kohlen u. s. w.

IV.

IV. Werden alle Körper wovon nach Stahls Lehre das Phlogiston einen Grundbestandtheil ausmacht, dieser Theorie zufolg als einfache Wesen betrachtet welche eine starke Verwandschaft mit der reinen Luft haben, und sich mit ihr zu vereinigen streben so oft sie deren Berührung ausgesezt werden.

Folglich ist jede Verbrennung, jede Entzündung als ein bloser Niederschlag der Luft in dem brennbaren Körper zu betrachten, und jede Operation wodurch ein Körper sein Phlogiston wieder anzunehmen scheint, ist weiter nichts als eine Entwiklung der reinen Luft, oder deren Uebergang von einem Körper zum andern.

Diese Meinung welche auch Herr Bucquet in seinen leztern Schriften angenommen, erklärt freylich die mehrsten Erscheinungen welche sich bey der Verbrennung, der Verkalchung und der Reduktion der metallischen Kalche ereignen, doch reicht sie nicht hin um die Flamme zu erklären welche durch die Verbrennung brennbarer Körper hervorgebracht wird. Eben so wenig giebt sie einen Grund von der schnellen durch die Entzündung verursachten Bewegung, und von allen sie begleitenden Veränderungen an. Macquer welcher den Einfluß der neuern Entdekungen auf die chemischen Theorien gewiß genau kannte, glaubte daher daß diese Theorie die Stahlische noch nicht gänzlich entkräfte, und suchte die eben vorgetragene pnevmatische Lehre mit der Theorie des Phlogistons zu vereinigen. Er zeigte zuerst daß das reine Licht so wie wir es von der Sonne erhalten für die wahre Feuer-Materie zu halten sey, und daß wenn man es als in den Körpern fixirt annimmt, daraus Stahls Phlogiston entstehe. Hiedurch erklärte er die Verbrennung mit einer Deut-

Deutlichkeit welche allen Schwierigkeiten und Zweifeln vorbeugt. Ihm zufolg entwikelt bey jeder Verbrennung die reine Luft das Licht, oder das Phlogiston der brennbaren Körper, und nimmt dessen Stelle ein so daß man folglich die Verkalchung der Metalle als einen Niederschlag der Luft und als eine Entwiklung des Lichts betrachten kann. Sezt man hingegen bey der Reduktion den metallischen Kalchen ihr Phlogiston wieder zu, so entwikelt oder sondert die Licht-Materie ihrer seits wieder in diesen Substanzen fixirte Luft aus, und so kehren sie wieder zu dem metallischen Zustand zurük. Dieser Theorie zufolg welche gänzlich dem Zwek ihres Urhebers, Stahls Lehre mit der der neuern Chemiker zu vereinigen gemäß ist, behauptet Macquer daß das Phlogiston sich selbst solchen Körpern mittheilen kann welche in verschlossenen Gefäßen enthalten sind, weil das Licht welches er als das wahre Phlogiston betrachtet, wie bekannt die gläsernen und selbst die thönernen und metallischen Gefäße durchdringt, wenn sie nämlich bis zum Rothglühen erhizt werden. Dieser wichtige Umstand fehlte in Stahls Theorie gänzlich, und die Folge wird beweisen welchen großen Einfluß er auf die Erklärung einer Menge chemischer Erscheinungen hat *).

Von

*) Die angegebene Eigenschaft hat Stahl deswegen dem Phlogiston nicht beygelegt, weil es solche in der That nicht besizt. Es ist demnach falsch, daß z. B. reine vollkommene Metallkalche — die vom Golde, Silber, Platina und Quekſilber ausgenommen, in verschlossenen Gefäßen reduciret werden können; weil das Wesen das zu deren Reduktion nothwendig gehört, nicht durch glühende Gefäße dringen kann. Es muß also daraus der Unterschied zwischen Lichtmaterie und Phlogiston eingesehen werden. W.

Von nun an herrscht also keine Dunkelheit mehr in der Lehre vom Phlogiston, alle Gelehrten sind von dem Daseyn und den Eigenschaften des Lichts überzeugt, und man muß beynah darüber erstaunen daß Macquers Meinung nicht längst andern Chemisten beygefallen ist, und daß selbst Stahl den Einfluß des Lichts auf die chemischen Erscheinungen gänzlich ausser Acht gelassen hat. Alles was bisher von dessen Erscheinungen und von seiner Würkung auf Pflanzen, Oele, metallische Kalche und Salze gesagt worden, muß also auch vom Phlogiston verstanden werden, und dieses von Stahl erfundene und von allen nachherigen Chemisten angenommene Wort kann als gleichbedeutend mit fixirtem oder verbundenem Licht betrachtet werden. Herr Lavoisier dessen Meinungen in der Chemie immer ein großes Gewicht haben, scheint allmählich eine neue Theorie aufstellen zu wollen wovon wir hier noch etwas weniges in Rüksicht des Einflußes erwähnen den sie gewiß auf die Lehre vom Phlogiston haben wird. Er behauptet nämlich daß das Licht, die Wärme, und alle großen Erscheinungen so man an den brennbaren Körpern bey ihrer Entzündung wahr nimmt, mehr von der Luft welche diese leztere begünstigt als von ihrer eignen Natur herrühren; ferner daß die dadurch entstehende Flamme mehr dem aus der reinen Luft entwikelten Licht als dem aus dem brennbaren Körper abgesonderten zuzuschreiben ist. Die Zerlegung welche nach Stahl und Macquer in der entzündeten Substanz vorgeht schreibt Lavoisier der reinen Luft zu, die er für eine Zusammensezung von Feuer: Materie und einem andern Grundwesen hält; das Phlogiston hingegen welches vermittelst seiner Entwiklung hier die Hauptrolle spielt, wird seiner

Meinung nach vielmehr von der reinen Luft als von dem brennbaren Körper ausgeschieden. Wir können uns hier nicht weiter über dieses System einlassen, werden aber in der Geschichte der Luft, welche zum folgenden Kapitel gehört umständlicher davon reden. Nur soviel wollen wir hier noch anmerken daß die Feuer: oder Wärme: Materie so Herr Lavoisier in der reinen Luft annimmt, und deren Entwiklung ihm zufolg die Ursache der Flamme ist welche die durch diese Luft verursachte schnelle Verbrennung begleitet nichts anders seyn kann als Stahls Phlogiston, oder Macquers fixirtes Licht, und daß folglich alle Chemisten in Ansehung dessen Existenz mit einander übereinstimmen *).

§. V.

Von den Würkungen der Wärme auf die Körper in chemischer Rüksicht.

Im dritten Paragraph ist bereits angemerkt worden, daß eine Haupteigenschaft der Wärme darinn bestehe die Körper zu verdünnen, deren Umfang durch Auseinandertreibung ihrer Theilchen zu vergrößern, und deren Schwere durch Erweiterung ihrer Poren zu vermindern. Dies ist der einfachste und mechanische Begriff den man von der Verdünnung überhaupt geben kann. Betrachtet man hingegen diese erste Würkung der Wärme genauer, so

*) Unter allen neuern Hypothesen scheint mir die eben angeführte des Lavoisiers, daß bey der Entzündung eines Körpers das Feuer nicht aus demselben Körper, sondern aus der Luft kommen soll, die allerunwahrscheinlichste zu seyn. W.

so sieht man wohl daß sie mit verschiedenen andern sehr wichtigen Folgen verbunden ist welche Aufmerksamkeit verdienen.

Die erste und auffallendste chemische Bemerkung die man an den Würkungen der Wärme wahrnimmt ist diese, daß indem sie die Theilchen der Körper aus einander treibt sie zugleich deren Zusammenhäufung vermindert. Da nun die Kraft der Zusammenhäufung, mit der Zusammensezungs-Verwandschaft wie bereits im dritten Kapitel bewiesen in umgekehrtem Verhältniß steht, so folgt daraus daß Feuer oder Wärme dadurch daß sie die Zusammenhäufung vermindert, die Zusammensezung vorzüglich begünstigt. Diese Eigenschaft hat dem Feuer den Namen des würksamsten Mittels der Chemie erworben, so wie die Chemiker selbst sich denjenigen Philosophen durchs Feuer beygelegt haben. Doch wird aus dem folgenden erhellen daß man sich dessen heut zu Tag seltener bedient als ehemals. Wenn man die Würkung der Wärme unter diesem Gesichtspunkt, d. h. auf die Zerstörung der Zusammenhäufung und Beförderung der Verbindung abzielend betrachtet, so scheint sie auf viererley Art nach den Körpern auf welche sie würkt modificirt zu seyn.

I. Es giebt Körper welche die Wärme gar nicht verändert sondern blos ausdehnt; dergleichen Substanzen heissen unveränderliche oder feuerfeste. Der Bergkristall der dem stärksten und anhaltendsten Feuer ausgesezt wird, leidet gar keine Veränderung verliert nichts von seiner Härte, Durchsichtigkeit, und kommt wieder eben so dicht und schön wie vorher aus dem Feuer heraus. Doch giebt es dergleichen unveränderliche Materien nur wenige.

II. Die Wärme zerstört die Zusammenhäufung vieler Körper zugleich, und bringt sie von dem dichten zu dem flüssigen Zustand. Dies wird Schmelzung genannt, und die Körper die dessen fähig sind heissen schmelzbar. Die Grade der Schmelzbarkeit sind mancherley und können von der äusserst schwer schmelzenden Platina bis zu dem immer flüssigen Quekſilber herunter gerechnet werden. Wird sie bis zu dem höchsten Grad getrieben so entsteht daraus die Verflüchtigung, denn ein Körper verflüchtigt oder zerstreut sich in die Atmosphäre, wenn er von dem Zustand der Flüchtigkeit vermittelst einer starken Rarefaktion, zu dem der Dünste oder elastischen Flüssigkeiten übergeht. Alsdenn ist er leichter als die atmosphärische Luft, und erhebt sich über dieselbe bis er vermittelst der Kälte wieder mehr Dichtigkeit und Schwere erhält. Alle Körper so diese Eigenschaften besizen heissen flüchrige, die andern hingegen fixe. Zwischen dieser Fixität und Flüchtigkeit giebt es abermals vielerley Grade, ja es scheint sogar als wenn man keinen einzigen Körper absolut fix nennen könnte, und daß viele es nur deswegen scheinen weil wir den starken Wärme-Grad der zu ihrer Verflüchtigung erfordert wird nicht in unserer Gewalt haben. Eben dies gilt auch von der Schmelzbarkeit welche gleichfalls nicht absolut angenommen werden kann, denn die Ursache warum man den Bergkristall nicht schmelzen kann liegt in dem Mangel des dazu erforderlichen Feuergrads. Wenn wir also von der Unschmelzbarkeit oder Fixität mancher Körper reden, so muß dies nur beziehungsweise verstanden werden d. h. in Rükſicht auf alle Körper überhaupt und auf den Feuers-Grad den wir hervorbringen können.

Dieſe weſentliche Flüchtigkeit muß gleichfalls von der blos ſcheinbaren unterſchieden werden, welche nur durch die von der Flamme oder dem Dunſtſtrom bewürkte Bewegung entſteht. So wird z. B. der verkalchte Zink durch die während ſeiner Verbrennung erregte heftige Flamme mit fortgeriſſen.

III. Wenn die Wärme auf Körper würkt ſo aus zweyerley Beſtandtheilen zuſammengeſezt ſind, wovon der eine flüchtig der andere aber fix iſt, ſo trennt ſie dieſelben von einander indem ſie den erſtern verflüchtigt. Dieſe Körper werden alſo zerlegt jedoch nicht verändert, denn wenn man die beiden getrennten Beſtandtheile wieder vereinigt, ſo kann man den Körper mit allen ſeinen Eigenſchaften wieder herſtellen. Dieſe Trennung der Beſtandtheile wird eine einfache oder wahre Zerlegung genannt. Das Feuer welches auf Körper von zweyerley Beſtandtheilen würkt deren Eigenſchaften in Rükſicht der Flüchtigkeit verſchieden ſind verwandelt den flüchtigen Beſtandtheil in Dünſte und läßt den fixern unberührt. Um aber eine wahre Zerlegung zu bewürken muß beides die flüchtige und fixe Subſtanz des Zuſammengeſezten durch die Wärme nicht verändert werden, d. h. ſie müſſen nur einen ſolchen Wärme-Grad erhalten wodurch deren Eigenſchaften unverändert bleiben. Da auf dieſe Art die flüchtig gemachte Subſtanz eben ſo wenig Veränderung erleidet als die fixe, ſo kann man ſie wieder zuſammenſezen und denſelben Körper herſtellen der vorher zerlegt worden. Da aber die Körper ſelten nur aus zwey Beſtandtheilen beſtehen, deren einer flüchtig der andere fix iſt; da es ferner ſehr ſchwer öfters gar unmöglich iſt den Feuersgrad zu geben, der die eine ohne Veränderung verflüchtigt, die andere aber

unberührt läßt, so begreift man leicht daß die Anzahl der Körper auf welche die Wärme solchergestalt würkt nur sehr gering seyn kann. Aus diesem Grund spielt heut zu Tag die Würkung des Feuers in der Chemie nicht mehr die große Rolle wie vormals. Alle Substanzen auf welche die Wärme auf die vorher beschriebene Art würkt sind zerlegbar ohne Veränderung; dahin gehören einige mineralische Substanzen als z. B. die kristallisirten Salze, die Auflösungen der Mittelsalze u. a. m.

IV. Wenn die Körper die man dem Feuer ausseżt aus mehrern, theils fixen, theils flüchtigen Bestandtheilen bestehen, so vereinigen sich die flüchtigen unter einander, die fixen verbinden sich gleichfalls, und hierdurch entsteht eine Zerlegung deren Produkte wenn sie mit den Residuen wieder vereinigt werden, nicht mehr den vorigen Körper herstellen können. Dies ist alsdenn eine falsche oder verwikelte Zerlegung, und die Körper auf welche die Wärme solchergestalt würkt sind mit Veränderung zerlegbar.

Die mehrsten natürlichen Substanzen gehören mit in diese Klasse, die Ordnung ihrer Verbindung ist zu mannigfaltig, und sie bestehen aus einer zu großen Anzahl Bestandtheile als daß die Wärme deren Trennung ohne Veränderung bewürken könnte. Da nun die Kraft der Zusammensezung in allen Körpern vorhanden, und sogar durch die Wärme begünstigt wird, so würken Bestandtheile dieser Art je nachden sie verflüchtigt werden, gegenseitig auf einander vereinigen sich und bringen eine andere Verbindungs-Ordnung hervor als die so vorher da war. Eine ähnliche Verbindung ereignet sich zwischen den fixen Bestandtheilen, welche sich gleichfalls anders

ver-

verbinden als vorher. Zündet man Holz, Rinde, oder ſonſt eine vegetabiliſche Subſtanz an, ſo verbinden ſich die flüchtigen Beſtandtheile deſſelben als Salz, Oel, Waſſer, und das riechbare Weſen unter einander, und ſtellen ein farbiges, riechbares, ſalzigtes Phlegma, und rothe oder braune Oele dar welche vorher nicht als ſolche in der vegetabiliſchen Subſtanz vorhanden waren. Eben ſo vereinigen ſich die Erde, die fixen Salze, und das färbende Weſen, und bringen eine neue Subſtanz nämlich die ſogenannte Kohle hervor.

Bey dieſen Würkungen des Feuers wird alſo alles verändert, und die ſich dabey ereignenden Erſcheinungen zeigen eine falſche oder verwikelte Zerlegung an, deren Reſultate die Chemiker in Irrthum verleiten würden wenn ſie nicht von deren Unzureichbarkeit und Unbeſtimmtheit überzeugt wären. Die Kunſt vermag alsdenn ein ſolches Holz nicht wieder hervor zubringen, wenn man gleich das Phlegma, das Oel, die Salze und die erhaltenen Kalche wieder zuſammenſezen wollte, denn dieſe Beſtandtheile haben eine zu große Veränderung erlitten. Die Zahl der Körper welche einer ſolchen Zerlegung fähig iſt ſehr groß, denn alle animaliſchen und vegetabiliſchen, ſo wie auch eine Menge mineraliſcher Subſtanzen gehören in dieſe Klaſſe; auch bedienen ſich die heutigen Chemiker anderer Mittel um deren Natur und Eigenſchaften zu erforſchen wie aus dem folgenden erhellen wird.

Bisher haben wir blos von den Würkungen einer ſtarken Wärme geredet wie man ſie gewöhnlich bey den verſchiedenen Verrichtungen der Kunſt anzuwenden pflegt; allein eine ſanfte lang anhaltende Wärme erzeugt gleichfalls eine Menge wichtiger Erſcheinun-

scheinungen, welche der Chemie nichts weniger als gleichgültig seyn können. Die Schwingungen welche dadurch in den festen Theilen der Körper hervorgebracht werden, und die Verdünnung und Thätigkeit die in den flüssigen Theilen derselben entsteht, unterhält in ihnen eine innere anhaltende Bewegung, wodurch allmählich die Form, die Ausdehnung, und das Gewebe der erstern verwandelt, die Bestandheit Farbe, Geschmak und mit einem Wort das innigste Wesen der andern hingegen verändert wird,

Dies ist der allgemeine Begriff den man sich von dem Daseyn und der Kraft aller chemischen Erscheinungen welche sich an den Körpern ereignen machen kann, als z. B. von der Zerlegung und willkührlichen Wiederzusammensezung der Mineralien, von der Kristallisirung, Auflösung, Entstehung der Salze, Verglasung, Metallisirung, Vitriolisirung und Mineralisirung welche in dem Innern des Erdballs vorgehen. Mit Hülfe dieses mächtigen Würkungsmittels begreift man die physischen Veränderungen deren die vegetabilischen und animalischen Körper fähig sind, als die Bewegung des Safts, die sanfte Gährung wodurch die Reifwerdung entsteht, die Entstehung der Oele, des Spiritusrektor *) des Schleims, des färbenden Wesens; die Zusammensezung der thierischen Säfte, ihre Zerlegung, gegenseitige Veränderung und die Fäulniß. Alle diese wichtigen Erscheinungen hängen mehr oder weniger von chemischen Würkungen ab, und die von der Natur über den Erdball zertheilte Wärme führt dabey den Vorsiz. Für jezt ist es hinreichend diese all-

*) Eigentlicher, des ätherisch öligten Bestandtheils. w.

allgemeine Quelle der Bewegung des Lebens und des Todes mit einem flüchtigen Blik übersehen, und nur eine kleine Skizze dieses großen Gemäldes entworfen zu haben. In der Folge werden wir uns bemühen die Hauptzüge desſelben genauer und bestimmter anzugeben.

§. VI.

Von dem Feuer als chemisches Würkungsmittel betrachtet.

Die verschiedenen Veränderungen welche das Feuer in den Körpern hervorbringt, werden von den Chemisten benuzt um dadurch die Naturprodukte theils zu zerlegen theils zu verbinden. Das erste worauf sie hierbey sehen müſſen ist eine genaue Abmeſſung des Wärme-Grades, welcher zu den zu bewürkenden Veränderungen in den Subſtanzen nothwendig erfordert wird. Die Grade der Wärme werden in zwey Klaſſen abgetheilt, wovon die erste Klaſſe diejenigen begreift welche unter dem Grad des ſiedenden Waſſers, und die andern, die ſo über demſelben stehen. Der Thermometer giebt die erstern an, die andern hingegen werden nach der bekannten Schmelzbarkeit verſchiedener Subſtanzen beſtimmt.

Wärme-Grade ſo unter dem des ſiedenden Waſſers stehen.

Der erste Grad erſtrekt ſich von 1 bis 10 unter dem o Grad des Reaumurſchen Thermometers, und dieſe Wärme befördert die Fäulniß, die Vegetation, die allmähliche Verdünſtung u. ſ. w. In der Chemie bedient man ſich deſſen nicht gewöhnlich

weil er nicht stark genug ist, doch bedient man sich seiner bey verschiedenen Einweichungen die im Winter vorgenommen werden. Er ist gleichfalls zur Kristallisation der Salz-Auflößungen zu gebrauchen, die man nach einer angemessenen Abrauchung an Orte hinsezt welche eine Temperatur von 10 Graden haben, wie z. B. die Keller.

Der andere Grad geht von 15 bis 20 und unterhält gleichfalls die Fäulniß. In zukerartigen Säften erregt er die geistige Gährung, und befördert die langsame Verdünstung und Kristallisation. Dies ist der Grad der gemäßigten Himmelsstriche, und man bedient sich dessen zu Einweichungen oder Beizungen, Auflößungen der Salze, zur Gährung u. s. w.

Der dritte Grad geht von 25 bis 30 und befördert die saure oder Eßiggährung in den Vegetabilien, wie auch die Austrokuung der Pflanzen. Man bedient sich desselben zu einigen salinischen Auflößungen und zu Gährungen.

Der vierte Grad geht bis zu 45, wird auch der Mittelgrad des siedenden Wassers genannt, und ist derjenige der sogenannten Marienbäder. Er desorganisirt die animalischen Materien, und verflüchtigt den feinsten Theil der wesentlichen Oele, hauptsächlich den Spiritus-Rektor. Man braucht ihn zur Destillation der vegetabilischen und animalischen Materien, deren Geruchwesen und Phlegma man ausziehen will.

Das siedende Wasser selbst geht vom 80sten bis zum 85sten Grad desselben Thermometers, und dient zum Ausziehen der wesentlichen Oele.

Wärme-Grade so über dem des siedenden Wassers stehen.

Der erste Grad macht das Glas erglühen, verbrennt die organischen Materien, und schmelzt den Schwefel.

Der andere Grad schmelzt die weichern Metalle, als Bley, Zinn, Wismuth, und die schmelzbaren Gläser.

Der dritte Grad bewürkt die Schmelzung der etwas strengflüssigen Metalle als Zinn, Spiesglaskönig, Gold und Silber.

Der vierte Grad kocht das Porzellan, schmelzt die feuerfesten Metalle, den Kobald, das Kupfer, Eisen u. s. w.

Der lezte und stärkste Grad ist der des Brennspiegels, denn diese äusserste Wärme verkalcht verbrennt und verglaßt in einem Augenblik alle Körper die dessen fähig sind.

Ob nun gleich diese über dem siedenden Wasser stehenden Grade, durch gewiße den Chemikern bekannte Erscheinungen bestimmt sind, so ist dennoch ihr Maas nicht so genau und zuverläßig angegeben als es zu wünschen wäre. Die Erfindung eines Instruments welches die Wärme-Grade mit der größten Bestimmtheit angiebt, wäre also von der größten Wichtigkeit und Nuzbarkeit. Man versichert daß in England ein solches erfunden worden, welches aus einem verlängerten Kegel von Thon besteht, auf welchem ein Ring von gleicher Materie ruht. Der relative Grad der Hize zieht diese Erde immer enger zusammen, und so fällt der Ring mehr oder weniger tief an dem Kegel herunter*). Bis hie-

*) Vermuthlich versteht der Verfasser hier Wedgewoods thönerne Würfel.

her ist dieses Instrument in Frankreich noch nicht bekannt worden.

Die Hize welche zu den chemischen Arbeiten nöthig ist, wird durch Holz oder Steinkohlen hervorgebracht, und man bedient sich dazu mancherley Oefen welche je nach dem Gebrauch einen eignen Namen und Form erhalten. Als da sind der Digerirofen, der Schmelzofen, der Reverberierofen, der Blaseofen, der Kapellenofen u. s. w. öfters verrichtet auch ein einziger künstlich eingerichteter Ofen alle diese Dienste, und alsdenn nennt man ihn Polychrest-Ofen. Ueber diesen Gegenstand kann man Macquers Wörterbuch, Beaumés Chemie, Potts Lithogeognosie, das Iournal de physique des Abbts Rozier nachlesen, worinn man Beschreibungen von mehreren chemischen Ofen finden wird. Noch ist hinzuzusezen daß man sich zuweilen der Flamme eines Oellichts, oder des Weingeists in sogenannten Lampen Ofen bedient.

Auch die Art wie das Feuer bey verschiedenen chemischen Arbeiten angewendet wird verdient einige Erwähnung. Sezt man nämlich die erhizte Substanz der brennenden Materie selbst aus, so heißt dies bey freyem Feuer arbeiten; legt man hingegen einen fremden Körper zwischen das Feuer und die zu bearbeitende Substanz, so heißt es alsdenn ein Wasserbad, Sandbad, Aschenbad u. s. w.

Die Gestalt der Gefäße worinn die Körper dem Feuer ausgesezt werden, und die mannigfaltigen Erscheinungen, welche durch die Würkung des Feuers sich an denselben äussern, geben zu verschiedenen Behandlungsarten Gelegenheit welche durch eigne Namen unterschieden werden. Hieher gehört das Rösten, das Verkalchen, das Schmelzen,

die

die Reduktion, die Verglasung, die Kapellirung, das Cementiren, das Stratificiren, das Verpuffen, das Abknistern, Fulminiren, die Sublimation, Evaporation, Destillation, Rektifikation, das Koncentriren, das Digeriren, die Infusion, die Kochung und die Auslaugung.

Jede dieser Arbeiten geschieht mit Hülfe des Feuers und bestimmt den ihr beygelegten chemischen Namen. Von jeder wollen wir hier einen kurzen Begriff geben.

Durchs Rösten werden die mineralischen Materien klein gemacht und zertheilt, einige ihrer Bestandtheile verflüchtigt, ihre Natur mehr oder weniger verändert, und sie dadurch zu anderweitigen Behandlungen vorbereitet. Man röstet die Erze um den Schwefel und Arsenik davon zu sondern und deren Theilchen von einander zu trennen. Die Mineralien werden in thönernen oder eisernen Gefäßen, in Schmelztiegeln, oder auf Testen, öfters auch mit dem Beytritt der Luft geröstet. Zuweilen nimmt man diese Arbeit auch in verschlossenen Gefäßen vor, und denn bedient man sich dazu zweyer übereinander gesezter Schmelztiegel.

Die Verkalchung ist gewißermaßen nur eine weiter getriebene Röstung, und man entzieht dadurch den Mineralien das Wasser, das Salz und das Phlogiston. Man bringt die Kalchsteine zur Natur des lebendigem Kalchs, und die Metalle in metallische Kalche. Dazu bedient man sich derselben Gefäße wie bey dem Rösten.

Durch die Schmelzung wird ein Körper mit Hülfe des Feuers von dem dichten oder festen Zustand in den flüssigen versezt, dies geschieht hauptsäch-

lich an Salzen, Metallen, und dem Schwefel. Man bedient sich dazu der Schmelztiegel von gebranntem Thon, von Porzellan, oder groben Sand, der Tuten u. s. w. und diese Gefäße bestimmen alsdenn die Form der geschmolzenen und wieder kalt gewordenen Materien.

Bey der Reduktion oder Revivifikation werden die metallischen Kalche, mit Hülfe der Kohlen oder des Oelfeuers wieder in ihren vorherigen metallischen Zustand versezt.

Die Verglasung besteht in der Schmelzung solcher Materien welche fähig sind den Glanz, die Durchsichtigkeit, und die Härte des Glases anzunehmen. Glasartige Erden mit Alkalien, und die metallischen Kalche sind dieser Behandlung am fähigsten.

Die Kapellirung besteht in der endlichen Reinigung der vollkommnen Metalle, und in der Absonderung der damit vermischten unvollkommnen welche sie verunreinigen vermittelst des Bleyes, dessen Verglasung die leztern ebenfalls verglaßt, ohne die erstern zu verändern. Der Name dieser Arbeit ist von dem Gefäß hergenommen in welchem sie verrichtet wird. Es ist eine Art flacher Tiegel oder Schaalen die man Kapellen nennt, und welche aus Knochenerde bereitet werden, weil diese Materie porös genug ist um das durch die Hize verschlakte Bley einzuziehen.

Das Cementiren geschieht vermittelst gepülverter Substanzen in welche man gewiße Körper die man deren Würkung ausseзen will einschließt. Auf diese Art wird das Eisen mit gepülverten Kohlen umlegt um es in Stahl zu verwandeln, und das Glas mit Gips oder reinem Quarzsand um es in

eine

eine Art Porzellan zu verwandeln. Dies Cementiren erfordert zuweilen einen sehr heftigen Feuers-Grad.

Die Stratifikation weicht nicht viel von dem Cementiren ab, und besteht darinn daß man in einem feuerfesten Gefäß verschiedene dichte öfters in Blättchen geschlagene Substanzen, mit einer pulverisirten Materie welche deren Natur verändern soll bestreut dem Feuer ausszt. Die Gestalt und die schichtweise Lage dieser Substanzen gab Gelegenheit zu der Benennung Stratifikation. So wird das Kupfer und das Silber mit Schwefel behandelt um beyde mit einander zu verbinden. Diese Arbeit gehört also mit in die Klasse der Schmelzung, der Verkalchung, der Verglasung u. s. w. und unterscheidet sich von diesen nur durch die eigne Einrichtung und Ordnung der zu behandelnden Materien.

Die Verpuffung ist ganz allein dem Salpeter und allen Mischungen eigen, wovon er einen Bestandtheil ausmacht; sie besteht in einem mehr oder weniger starken Geräusch, welches die langsam oder schnell erhizten Materien in ofnen oder verschlossenen Gefäßen verursachen. Das Abknistern unterscheidet sich von dem Verpuffen nur durch ein leichteres Geräusch, das man an verschiedenen Salzen bemerkt, deren Kristallisations-Wasser schnell durch die Hize ausgetrieben wird, und die kristallischen Theilchen mit einer Art von Gewalt zersprengt; man bemerkt dies hauptsächlich an dem Kochsalz. Das Fulminiren oder Abknallen ist eine heftige und schnelle Verpuffung, und ereignet sich an dem Knallgold, dem Knallpulver, bey der Verbrennung des entzündbaren Gas, der reinen Luft u. s. w.

Die

Die Sublimation ist diejenige Arbeit, wodurch man vermittelst des Feuers, trokne, feste und zuweilen kristallisirte Materien verflüchtigt. Die Gefäße so dazu gebraucht werden sind gläserne oder glasurte Kolben mit einem gläsernen Helm bedekt, oder auch runde irrdene oder fayance Töpfe die man über einander sezt, und Aludels genannt werden. Schwefel, Arsenik, Zinnober, verschiedene Quekfilberpräparate, einige vegetabilische Materien, vorzüglich der Kampher und die Benzoeblumen gehören in die Klasse der Sublimationsfähigen Substanzen.

Die Evaporation besteht in der Verflüchtigung der Flüssigkeiten durchs Feuer, in der Absicht ihre Quantität zu vermindern, und die darinn befindlichen festen Körper allein zu erhalten. So läßt man das Seewasser verdunsten um das Salz zu erhalten. Diese Arbeit geschieht auf flachen Schaalen oder Tellern von Erde, Fayance, oder Glas je nach der Natur der Flüssigkeiten die man verdunsten läßt. Man evaporirt bey freyem Feurr, oder mit Hülfe des Beytritts der Luft; damit das Wasser welches man von dem Körper absondern und verflüchtigen will in die Luft aufsteige, welche diese Verflüchtigung vermöge ihrer Eigenschaft das Wasser aufzulößen begünstigt und erleichtert.

Die Destillation wird beynah auf dieselbe Art nur in verschlossenen Gefäßen verrichtet. Der Zwek dieser Arbeit ist die flüchtigen Bestandtheile von den fixen mit Hülfe des Feuers zu scheiden. Die Destillationsgefäße bestehen in Kolben und Retorten. Ein Kolben besteht aus einem Untergefäß in welchem die zu destillirende Materie enthalten ist, an dessen obern Theil ist ein Helm oder Huth angebracht,

der

der den verflüchtigten Körper in sich aufnimmt, und ihn entweder, vermittelst seiner durch die stärkere Berührung der Luft, oder des Wassers so ihn umgiebt bewürkten kältern Temperatur, verdikt. Im leztern Fall wird das Gefäß mit dem Wasser so den Helm umgiebt um die Dünste zu verdiken Refrigeratorium genannt, der Helm endigt sich an seinem untern Theil mit einem Rand welcher schiefabwärts nach einer Röhre zuleitet, so die verdichteten flüssigen Dünste auffängt, und sie in andere dazu bestimmte gewöhnlich runde Gefäße oder sogenannte Recipienten führt. Diese Recipienten erhalten nach ihrer Form verschiedene Namen, als Ballons u. dgl. m. Retorten sind Bouteillenartige Gefäße von Glas, Sand, oder Metall von konischer Figur deren krumm gebogenes Ende einen mehr oder weniger beträchtlichen Winkel mit dem Körper selbst macht. Diese Krümmung gab Gelegenheit zu der französischen Benennung derselben Cornue, von Corne, weil sie hornförmig gebogen. Man theilte sonst unnöthiger Weise die Destillation in dreyerley Gattungen ein, nämlich in die aufwärtssteigende in die abwärtssteigende und in die seitwärtsgehende. Diese Unterscheidungen beruhen blos auf der äusserlichen Form der Gefäße. Die verflüchtigte Materie steigt allzeit in die Höhe, allein die Destillation aus gläsernen oder metallnen Kolben hat vorzüglich den Namen der aufwärtssteigenden erhalten, weil der Helm oben auf dem Gefäß steht, und die Dünste sichtbar aufsteigen. Die Destillation durch Retorten wird die seitwärtsgehende genennt, weil der Schnabel oder der Hals derselben von der Seite des Gefässes herauszugehen scheint, obgleich die Wölbung derselben höher ist als dieser Hals, und

die

die Dünste nur dann erst durchgehen wenn sie durch die Kälte der obern Wölbung sind verdichtet worden. Was die abwärtssteigende Destillation betrift so ist es eine sehr überflüssige und jezt ungebräuchliche Arbeit weil dadurch die Produkte nicht rein erhalten werden, und zum Theil verloren gehen. Man verrichtete sie ehemals indem man irgend eine vegetabilische Materie auf ausgespannte Leinwand legte unter welche eine Schaale gestellt wurde, oben wurde die Materie mit einer metallnen Kapsel so mit glühenden Kohlen angefüllt war bedekt. Auf diese Art destillirte man vormals die Gewürznelken und andere wohlriechende Dinge, um deren wesentliches Oel zu erhalten. Dies Oel gieng durch die Leinwand durch und fiel in die untergesezte Schaale, welche zur Hälfte mit Wasser angefüllt war um das Oel zu erkalten, dabey gieng aber der größte Theil der Essenz zwischen der Leinwand und der Kapsel verloren. Eine andere wesentlichere Eintheilung der Destillation, rührt von der Art her wie man die zu destillirenden Materien erwärmt. Dies geschieht entweder durch das Wasserbad indem man das Gefäß in siedendes Wasser taucht, oder durch das Dampfbad, das Sandbad, das Aschenbad, oder mit ofnem Feuer. Manche Substanzen werden auch durch die Flamme einer Lampe, oder des Weingeists erwärmt.

Die Rektifikation ist eine andere Art Destillirung wodurch man eine Flüssikeit noch mehr reinigt, indem man durch eine gelinde Wärme den flüchtigsten und reinsten Theil davon wegnimmt, wie bey dem Weingeist, dem Aether u. s. w. zu geschehen pflegt. Die Substanz wird dadurch von dem weniger flüchtigen Theil der sie verunreinigte geschieden.

Das

Das Koncentriren ist gerade das Gegentheil der Rektifikation, denn hier sucht man den Antheil Wasser fortzutreiben welcher die Flüssigkeiten schwächt die man koncentriren will. Hiebey wird also vorausgesezt, daß die zu koncentrirende Materie schwerer ist als Wasser. Diese Arbeit wird vorzüglich mit einigen Säuren vorgenommen als der Vitriol- und Phosphorsäure, auch bedient man sich derselben zu einigen alkalinischen und mittelsalzartigen Auflösungen.

Die Digestion wird verrichtet indem man die Materien die man langsam auf einander will würken lassen, einer gelinden und langanhaltenden Wärme ausseszt. Hierdurch werden die auflößbarsten Theile der vegetabilischen Substanzen im Weingeist und andern Flüssigkeiten ausgezogen. Die alten Chemisten sezten auf diese Behandlungsart ein großes Vertrauen, welches auch gegründet schien seitdem man entdekt hat daß ein zu schnelles und heftiges Feuer die meisten animalischen und vegetabilischen Substanzen verändert; doch ist man heut zu Tag nicht mehr so sehr dafür eingenommen wie die alten Alchymisten waren. Diese Leute waren unnöthigerweise arbeitsam, und hatten die Geduld Jahre lang daurende Digestionen anzustellen, wodurch sie Wunder zu bewürken glaubten. Heut zu Tag hat man die Digestion auf die Verfertigung der Tinkturen, der Elixire, und der Säfte eingeschränkt, und bedient sich deren immer mit gutem Erfolg um die Bestandtheile der animalischen und vegetabilischen Materien unverändert auszuziehen; auch bedient man sich derselben mit Nuzen bey einigen mineralischen Arbeiten.

Die Infusion ist jedermann bekannt. Sie besteht darinn daß man warmes öfters bis zum Sieden erhiztes Wasser, zu wiederholtenmalen auf die Substanzen gießt deren auflößbarste Theile man ausziehen will; ferner auf Materien von feinem Gewebe welche leicht durchdringlich sind als Rinde, zartes Holz, Blumen, Blätter u. s. w. Diese Arbeit ist nüzlich um die auflößbarsten Materien zu erhalten, und man bedient sich deren bey einer Menge chemischer Operationen.

Die Kochung oder das anhaltende Sieden des Wassers mit einem Körper auf den es würken kann wird für diejenigen Theile angewendet, welche nur bey diesem Grad der Wärme auflößbar sind. Viele vegetabilische und animalische Substanzen werden dadurch angegriffen und öfters deren Eigenschaften verändert. Die Lymphe wird dadurch verdikt, das Fett und der harzigte Theil geschmolzen, und die fibrösen Theile verhärtet. Wenn man diese Arbeit mit Einsicht anwendet, so kann man sie bey manchen chemischen Versuchen mit Nuzen gebrauchen.

Unter Auslaugung versteht man diejenige Verrichtung wo vermittelst des warmen Wassers die salzigten und sehr auflößbaren Theile der Asche, des Residuums der Destillation, der verbrannten Materien, der Kohlen, und der natürlichen Erden die man untersuchen will ausgezogen werden. Da man nun durch diese Arbeit mehrentheils sogenannte laugensalze erhält, so wurde auch die Arbeit selbst mit diesem Namen benennt. Die ganze Bearbeitung besteht in einer Auflößung vermittelst des warmen Wassers, und ist mit der Infusion nahe verwandt welche sich nur darinn von ihr unterscheidet

daß

daß sie blos bey vegetabilischen und animalischen Substanzen gebraucht wird, statt daß durch die Auslaugung solche Substanzen erhalten werden welche die Eigenschaften mineralischer Körper haben.

Dies sind alle die verschiedenen Verrichtungen die man in der Chemie vermittelst des Feuers unternimmt, und da man vormals nichts ohne dies Würkungsmittel vornahm und die Wissenschaft noch eine blose Kunst war, so erhielt sie den Namen der Pyrotechnie. Heut zu Tag wo man sicherere und dem Irrthum weniger unterworfene Mittel gefunden die Körper zu zerlegen, bedient man sich dessen weniger. Oefters ist die Würkung der kalten oder nach der Luft temperirten Auflösungswasser hinreichend die auffallendsten Veränderungen hervorzubringen, und man hat dabey den Vortheil daß man den Gang der Versuche beobachten kann. Diesen Weg befolgt man jezund mit gutem Erfolg bey der Untersuchung der Salze, der Erden, der vegetabilischen Materien u. dgl. m. Die Wärme ist nunmehr blos ein Hülfsmittel des zweyten Rangs, um die Verbindungen zu befördern, und da man sie in mancherley Graden nöthig hat, so wäre es sehr wichtig wenn man ein Mittel erfände sie immer nach einem bestimmten Maas zu geben. Seit langer Zeit trachten die Chemisten und Physiker nach einem Ofen, vermittelst dessen man einen gleichförmigen Feuersgrad geben kann, denn bisher hat blos die Kunst des Chemisten diesen Mangel ersezen müssen, und doch ist es unmöglich auch dadurch einen gewissen bestimmten Punkt der Richtigkeit zu finden. Man versichert daß jezund in England dergleichen Oefen sind erfunden worden welche eine abgemessene und gleichstete Wärme geben. Bis hieher haben wir noch

keine nähere Beschreibung davon erhalten können, um welche darnach verfertigen zu lassen; ist aber die Entdekung würklich geschehen, so wird sie nicht lange verborgen bleiben und die Chemie sehr vielen Vortheil daraus ziehen.

Sechstes Kapitel.

Von der Luft.

Die Luft ist ein unsichtbares Geruch und Geschmakloses, schweres, elastisches Fluidum, welches im höchsten Grad beweglich und der Verdünnung und Verdichtung fähig ist. Sie umgiebt unsern Erdball bis zu einer gewissen Höhe und macht die sogenannte Atmosphäre aus, auch durchdringt und erfüllt sie die Zwischenräume und Poren aller Körper. Die Atmosphäre die den Erdball umgiebt ist jedoch noch weit von dem Zustand der reinen Luft entfernt, denn da sie alle Dünste so von der Oberfläche der Erde aufsteigen in sich aufnimmt, so kann man sie viel eher als ein unerklärliches Chaos betrachten, dessen Natur man jedoch mit Hülfe der Kunst zu erforschen angefangen hat. Das Wasser, die mineralischen Dämpfe, die Ausdünstung der Vegetabilien und der Metalle, sammeln sich alle in der Atmosphäre, und machen gleichsam die mancher-

cherley Grundbestandtheile derselben aus. Die Geschichte der Atmosphäre begreift also ihre Höhe welche noch nicht genau bestimmt ist, die Veränderungen denen sie unterworfen, ihre Schwere, ihre verschiedenen Schichten, den Erfolg ihrer Verdünnung und Ausdehnung, endlich die Geschichte der Winde und der Meteore. Alle diese Gegenstände gehören zu dem Theil der Naturlehre welcher Meteorologie genannt wird und liegen also ausser unserm Gesichtspunkt. Dagegen ist der Einfluß welchen die Luft auf die chemischen Erscheinungen hat, für uns von desto grösserer Wichtigkeit, daher wir hier deren physische und chemische Eigenschaften untersuchen wollen.

§. I.

Von den physischen Eigenschaften der Luft.

Physische Eigenschaften der Luft sind deren Flüssigkeit, Unsichtbarkeit, Geschmak- und Geruchlosigkeit, deren Schwere und Elasticität, deren jede eine besondere Erwägung verdient.

Die Luft besizt eine solche Feinheit daß sie leicht der geringsten Gewalt nachgiebt, und durch die kleinste Bewegung der Körper die man hineinbringt aus ihrer Stelle gerükt wird. Diese zarte Flüssigkeit der Luft beruht auf ihrer ganz eignen Wesenheit oder Aggregation, und da auch andere Körper welche nicht Luft sind diese Flüssigkeit besizen, so hat man diese mit dem eignen Ausdruk luftartige Flüssigkeit bezeichnet. Eine charakteristische Eigenschaft dieser leztern besteht darinn daß sie nicht zur Dichtigkeit gebracht werden kann, wie andere flüs-

sige Körper. Sie ist zugleich die Ursache der heftigen und schnellen Bewegung welche sich in der Atmosphäre ereignet und wodurch die Winde entstehen. Dennoch vermag sie nicht alle Körper ohne Unterschied zu durchdringen denn die durchsichtigen z. B. welche das Licht schnell durchströmt, widerstehen dem Eindringen der Luft. Eben so durchdringt das Wasser, die salzigten Auflösungen, die Oele, und der Weingeist eine Menge Körper deren Gewebe der Luft keinen Durchgang verstattet. Sie hat nämlich nicht so wie diese flüssigen Substanzen die Eigenschaft die Körper auszudehnen, ihre Poren zu erweitern und deren Gewebe auszuspannen.

Die in Gefäßen eingeschlossene Luft ist gänzlich unsichtbar, so daß man sie nicht von dem Glas unterscheiden kann, und ob sie gleich alsdenn den ganzen Raum ausfüllt, so stellt sie doch dem Auge nichts weiter als einen leeren Raum dar. Dies rührt von ihrer äussersten Zartheit her wodurch sie den Lichtstrahlen ungehinderten Durchgang verstattet und sie bricht ohne sie jedoch zurükzuwerfen. Demnach kann sie auch keine Farbe haben, obgleich einige Naturlehrer behaupten wollten, daß sie in großen Massen blau aussähe.

Eben so haben sie alle Naturlehrer einstimmig für Geschmaklos erklärt. Nimmt man jedoch Rüksicht auf dasjenige was sich ereignet, wenn die Luft die blosen Nerven der Thiere berührt, wie z. B. bey Wunden und unter andern ähnlichen Umständen geschieht, so wird man geneigt ihr einen Geschmak zu zuerkennen, welcher aber durch die Gewohnheit uns unmerklich wird. Es ist bekannt daß alle Wunden so der freyen Luft ausgesezt bleiben öfters einen

hef:

heftigen Schmerz verursachen; selbst das Kind welches zum erstenmal die Berührung der Luft empfindet, bezeugt bey seiner Geburt durch Klagen und Schreyen einen unangenehmen Eindruk den es dadurch erhält. Dieser Art Schärfe welche die Luft bey sich führt, kann man es auch zuschreiben daß Wunden so offen bleiben sich nur mit Schwierigkeit wieder schliessen; dies bestätigt sich sogar an den Vegetabilien denen man ihre Rinde weggenommen hat, denn sie entsteht bekanntermaßen nicht eher wieder, als bis man den Baum mit einer Hülle umgiebt der ihn vor der Berührung der Luft schüzt.

Die Luft ist gleichermaßen Geruchlos, denn wenn man gleich zuweilen eine Art Gestank in der Atmosphäre bemerkt, so ist dies den fremden darinn enthaltenen Körpern zuzuschreiben, dies bestätigt sich durch gewiße Arten von Nebel oder Dünste.

Die Schwere der Luft gehört mit unter die schönsten Entdekungen der Naturlehre, und ist erst gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts sicher bestätigt worden, ob man gleich behaupten will daß schon Aristoteles gewußt hat daß eine mit Luft angefüllte Blase schwerer sey als wenn sie luftleer ist. Die Alten hatten gar keinen Begriff von der Schwere der Luft, sondern schrieben einer gewißen geheimen Eigenschaft derselben die sie das schrekliche Leere (horreur du vuide) nannten, alle Erscheinungen zu welche von dieser Schwere herrühren. Zufällig begab es sich daß einige Brunnen-Meister eine Pumpe verfertigen wollten wodurch das Wasser höher als 32 Fuß sollte getrieben werden, sie fanden es aller angewandten Mühe ohnerachtet vergeblich und gleichsam unmöglich, und frugen daher den berühmten Galilái darüber um Rath, welcher selbst

nicht wenig darüber staunte. Der Tod verhinderte diesen großen Mann die wahre Ursache davon zu entdeken, und es war dessen Schüler Toricelli vorbehalten die Welt damit zu erleuchten. Der Gang seiner Ideen war folgender. Das Wasser in einer Pumpe schien ihm sich nur vermittelst einer äussern Ursache zu erheben, welche darauf drukte und es nöthigte der Bewegung des Stempels nachzugeben. Diese Ursache mußte in ihrer Würkung beschränkt seyn weil sie das Wasser nur zu einer Höhe von 32 Fuß erheben konnte, denn wenn sie auf ein specifisch schwereres Fluidum als das Wasser ist würkte, so konnte sie es nur zu einer mit dessen Schwere verhältnißmäßigen Höhe erheben. Dieser Ueberlegung zufolg nahm er eine 36 Zoll lange Glasröhre welche an einem Ende hermetisch versiegelt war, und füllte sie indem er das andere Ende zuhielt mit Quekſilber an. Hierauf hielt er die Oefnung wodurch er das Quekſilber hineingegossen mit dem Finger zu, drehte die Röhre um so daß das hermetisch versiegelte Ende in die Höhe kam, und sezte das ofne Ende mit Wegziehung des Fingers in ein mit Quekſilber angefülltes Gefäß. Nun sah er einen Theil dessen so in der Röhre war sich mit dem Quekſilber des Gefässes vermischen, ein großer Theil desselben aber blieb in der Glasröhre zurük und stand nach vielem Zittern endlich auf 28 Zoll still. Indem er diese Höhe mit der von 32 Fuß verglich zu welcher das Wasser durch die Pumpen getrieben wird, so fand er daß sie vollkommen mit der relativen Schwere beyder Flüſſigkeiten übereinstimmte, denn da die Schwere des Quekſilbers zu der des Wassers sich wie 14 zu 1 verhält, so kann sich dasselbe auch nur zu einer vierzehnmal geringern Höhe als das Wasser

er:

erheben. Erst nach vielem Nachsinnen kam er auf die Muthmaßung daß die Schwere der Luft die Ursache des Standpunkts des Wassers in den Pumpen seyn mögte, und diese Schwere wurde nachher erst durch den sinnreichen Versuch Paskals würklich bestätigt.

Paskal überlegte nämlich, daß wenn das Wasser in den Pumpen 32 Fuß, und das Quekfilber in der Toricellischen Röhre 28 Zoll hoch, durch die blose Schwere der Luft erhalten würden, so müßten diese relativen Höhen sich nothwendig nach der Veränderlichkeit der Luft selbst richten, folglich könnten sie auf Bergen und in Thälern nicht gleich seyn, weil im erstern Fall die Luftsäule weniger hoch und also auch weniger schwer ist als im andern. Diesem Gedanken Paskals zufolg, stellte Herr Perrier den 19ten September 1648 am Fuß des Bergs du Puits du Dome in der Provinz Auvergne, und auf dessen Spize jenen berühmten Versuch an, wodurch die Meinung aller Naturlehrer über die Schwere der Luft genau und sicher bestimmt wurde. Das Quekfilber der Toricellischen Röhre welche auf eine Scala von 34 Zoll angebracht, so wieder in Zolle und Linien abgetheilt war, zeigte an der Höhe der Quekfilbersäule eine Abweichung von mehr als 4 Zollen von dem Fuß des Bergs bis zu dessen Gipfel gerechnet an, welches eine Höhe von 500 Toisen beträgt. Hieraus erkannte man daß die Veränderung des Quekfilbers auf hundert Toisen ohngefähr einen Zoll beträgt, und seit der Zeit hat man sich dieses Instruments so unter dem Namen Barometer bekannter ist zu Messung der Berghöhen mit großem Vortheil bedient.

Die Schwere der Luft hat einen großen Einfluß auf eine Menge physischer und chemischer Erscheinungen, denn sie drükt alle Körper zusammen und verhindert ihre Ausdehnung, sie verhindert die Verdunstung und Verflüchtigung der Flüssigkeiten, und erhält das Meerwasser in seinem flüssigen Zustand weil es ohne diese Hinderniß sich in Dünste auflößen würde wie man in dem durch die Luftpumpe bewürkten leeren Raum bemerkt. Die Luft womit unser Körper umgeben ist hält die Flüssigkeiten desselben zusammen, indem sie die Blut und lymphatischen Gefäße zusammendrükt und ihren Durchmesser genau erhält. Da nun diese Schwere und dieser Druk auf hohen Bergen beträchtlich vermindert wird, so dringt das Blut öfters durch die Haut durch oder stürzt aus der Lunge heraus, wodurch alsdenn Blutflüsse entstehen.

Die Luft ist äusserst elastisch, läßt sich stark zusammendrüken, sezt sich aber bald wieder in ihren ersten Zustand zurük, sobald die Ursache die sie zusammenpreßte ausser Würkung ist. Diese Behauptung wird durch eine Menge Erfahrungen bewiesen, wovon wir nur einige der vorzüglichsten deren man sich in der Naturlehre bedient anführen wollen. Man drükt die in einer gebogenen Glasröhre enthaltene Luft zusammen, indem man Quekfilber hineingießt, und erkennt vermittelst desselben den Grad der Preßung deren die Luft fähig ist, durch Vergleichung ihres verminderten Umfangs mit der Höhe der dazu angewandten Quekfilbersäule. Der Ballon mit welchem die Kinder spielen und der in die Höhe springt, so oft er auf einen harten Körper trift ist ein zweyter Beweiß ihrer Elasticität. Hieher gehören auch die Springbrunnen worinn die Luft

ver-

vermittelst der Pumpe auf das Wasser gedrükt wird, und dasselbe in eine mit dem erhaltenen Druk verhältnißmäßige Höhe treibt. Endlich giebt die sogenannte Windbüchse noch einen redenden Beweiß von der Elasticität und Preßbarkeit der Luft, und man schäzt daß sie durch den Druk bis auf $\frac{1}{128}$ Theil ihres Umfangs kann in die Enge gebracht werden.

Die Wärme hingegen welche sie verdünnt und gerade im umgekehrten Sinn auf sie würkt, beweißt wie sehr fähig die Luft ist eine große Ausdehnung anzunehmen. Legt man eine mit Luft angefüllte Blase auf einen geheizten Ofen, so dehnt sich die darinn enthaltene Luft so sehr aus daß sie am Ende die Blase mit einem heftigen Knall zersprengt. Eben dieser Ursache ist die Berstung und Zerspringung der chemischen Gefäße zuzuschreiben, der man jedoch mit Hülfe der Kunst vorbeugen kann. Die Verminderung der Schwere der Luft und ihre gänzliche Abwesenheit, bringt in der Luftpumpe dieselbe Würkung auf eine mit Luft angefüllte Blase hervor.

Nach alle dem was bisher über die Schwere und Elasticität der Luft gesagt worden, begreift man leicht daß diese beyden Eigenschaften bey den Ursachen der mannigfaltigen Veränderungen der Atmosphäre, und denen des Steigens und Fallens des Barometers sehr viel mitwürken. Die untern Luftschichten der Atmosphäre tragen nothwendiger Weise die obern, und sind daher in einem Zustand des Druks, welcher sich verringert je höher man steigt, auch wird die Schwere und Elasticität derselben beständig durch die Wärme modificirt. Daher findet man auf hohen Bergen eine leichtere, lebhaftere, beweglichere gleichsam lebendigere Luft als in den Ebenen, und eben diese verschiedenen Verhältnisse

so die Wärme, die Schwere, und die Elasticität gegen einander haben erklären dem Beobachter die seltsamen Erscheinungen des Barometers, und Herr de Luc hat sich unter allen neuern Naturforschern am mehrsten mit diesem Gegenstand beschäftigt.

§. II.

Von den chemischen Eigenschaften der Luft.

Die in dem vorigen §. berührten Eigenschaften der Luft waren die einzigen mit denen sich die Naturlehrer beschäftigen. Einige Chemiker an deren Spize Van Helmont, Boyle und Hales stehen, bemerkten endlich daß man bey der Zerlegung mancher Substanzen Luft oder wenigstens eine luftartige Flüssigkeit erhielt, und schlossen hieraus daß die Luft sich in den Körpern fixirte. Dies ist der wahre Ursprung der Benennung fixe Luft, die man nachher den elastischen Flüssigkeiten beylegte welche man durch die chemischen Verrichtungen erhält. Diese ersten Naturlehrer hielten dergleichen Flüssigkeiten für würkliche Luft, Priestley hingegen entdekte nachher daß manche Körper die physischen Eigenschaften dieses Elements besizen, und dennoch im übrigen sehr wesentlich von ihm verschieden sind. Demnach muß man jezo sich nach andern Kennzeichen und Eigenschaften richten um die Luft von den verschiedenen luftartigen Flüssigkeiten zu unterscheiden, welche in Ansehung ihrer Elasticität und Unsichtbarkeit große Aehnlichkeit mit derselben haben; und dergleichen unterscheidende Kennzeichen erhält man allein durch die Kenntniß der chemischen Eigenschaften der Luft.

Bey Aufsuchung derselben finden sich hauptsächlich zwey welche ganz charakteristisch sind, und der Luft ausschließungsweise angehören, deren eine darinn besteht daß sie die Verbrennung oder Entzündung brennbarer Körper begünstigt; die andere aber darinne daß sie respirabel ist, und folglich das animalische Leben erhält. Beyde wollen wir hier genauer untersuchen.

Einen bestimmten Begriff von der Verbrennung zu geben ist sehr schwer, weil sie in einer ganzen Reihe von Erscheinungen besteht, welche gewiße sogenannte brennbare Körper äussern, und worunter die vorzüglichsten folgende sind, Wärme, Bewegung, Flamme, Röthe, und gänzliche Veränderung der brennenden Materie. Unter den brennbaren Körpern selbst bemerkt man eine Menge Verschiedenheiten, denn einige brennen mit einer hellen glänzenden Flamme, als Oele, Holz, Harz, Pech u. s. w. andere hingegen entzünden sich ohne merkliche Flamme, wie z. B. manche Metalle und jede Kohle. Einige andere werden durch eine langsam anhaltende wenig merkliche Bewegung verzehrt ohne sich dabey sichtbar zu entzünden, jedoch ist diese Verzehrung immer mit einer gemißen Wärme begleitet, wie man an verschiedenen metallischen Materien bemerkt. In jedem dieser Fälle geht eine Verbrennung vor, der verbrannte Körper kann nicht wieder entzündet werden, und erhält je nach seiner Beschaffenheit den Namen Asche, Kohle oder Kalch. Dieses Residuum aber ist beynah immer offenbar schwerer als der Körper vor seiner Verbrennung war, und dies bestätigt sich an allen fixen brennbaren Körpern; die andern hingegen deren entzündbare Materie flüchtig ist, entzünden sich schneller als die erstern,

stern, und ihr fixer Rükstand hat sein mehrstes Gewicht verloren, in diesem Fall befinden sich die Oele u. a. m. Diese Verschiedenheit ist jedoch nur scheinbar denn der Rükstand aller brennbaren Körper ist in jedem Fall schwerer als sie selbst vor ihrer Verbrennung waren. Dies deutlich zu begreifen darf man nur bemerken daß dasjenige was nach einer Verbrennung übrig bleibt nicht der ganze Rükstand des verbrannten Körpers ist, und daß vielmehr der flüchtige Theil derselben sich durch die Verbrennung in elastische Flüssigkeiten verwandelt welche davon gehen und sich in der Atmosphäre verlieren. Wollte man daher nur dasjenige für ihren Rükstand rechnen was in dem Gefäß oder an dem Ort ihrer Verbrennung übrig bleibt, so würden sie gar keinen zu haben oder vielmehr vernichtet scheinen welches doch unmöglich ist. So verbrennt der Weingeist und der Aether ohne irgend eine Spur von sich in dem Gefäß zurükzulassen, weil die Materie in die sie durch die Verbrennung verwandelt worden, sich verflüchtigt und in die Atmosphäre zerstreut hat. Wendet man aber ein Mittel an um dieses Produkt zu sammeln so zeigt sich alsdenn daß es den vorigen Körper würklich an Schwere übertrift. Herr Lavoisier erhielt auf diese Art von 16 Unzen höchst rektificirten Weingeists die er in einem mit einer Schlangen-Röhre versehenen Gefäß verbrannte 18 Unzen Wasser als Rükstand. Nicht anders verhält es sich wahrscheinlich mit den Oelen, den Harzen u. s. w. Die Asche welche nach Verbrennung des Holzes übrig bleibt ist folglich nicht als der wahre Rükstand der vegetabilischen brennbaren Materien zu betrachten. Der eigentliche Rükstand ist in die Luft zerstreut worden, der eine Theil so nicht ganz verbrannt

wor-

worden bildet Ruß, und der andere geht in die Luft wird daselbst in Wasser verdikt, oder bildet mancherley Arten elastischer Flüssigkeiten. Hieraus folgt daß die vermehrte Schwere der verbrannten Körper eine in der Chemie bestätigte und ausgemachte Wahrheit ist.

Die Erklärung dieser Vermehrung des Gewichts hängt von einer zweyten Erscheinung der Verbrennung ab, welche die sorgfältigste Erwägung verdient. Die Verbrennung kann nie ohne den Beytritt der Luft vor sich gehen, und hängt gänzlich von der Reinigkeit und der Menge dieser Flüssigkeit ab. Dieser nothwendige Beytritt der Luft bey der Verbrennung hat seit Boyle und Hales alle Naturforscher beschäftigt und jeder hat darüber seine Meinung gesagt. Boerhaave glaubte die Luft lege sich auf die Oberfläche der brennbaren Körper an, und indem sie gleichsam die Theilchen derselben von einander trennte befördere sie die Verbrennung. Dieser Hypothese zufolg sieht man aber nicht ein warum ein und ebendieselbe Luft nicht immer die Verbrennung zu erhalten fähig ist. Herr de Morveau hielt dafür daß diese leztere Erscheinung von der allzugrossen Verdünnung der Luft herrühre, welche vermittelst der durch die Wärme erhaltenen Elasticität die brennenden Körper zu stark zusammendrüke und die Verbrennung hindere. Allein diese sinnreiche Erklärung kam zu einer Zeit wo man noch nicht im Stand war die Ursache davon einzusehen. Herr Lavoisier hat durch seine Versuche über die Verkalchung der Metalle in einem bestimmten Quantum Luft dasjenige bestätigt, was Johann Ray lang vorher auch schon bemerkt hatte, daß nämlich ein Theil der Luft bey der Verkalchung absorbirt wird, daß

das

das verkalchte Metall gerade soviel am Gewicht gewinnt als die Luft verliert, und daß der metallische Kalch diesen Antheil Luft würklich einschlukt, weil man z. B. den Quekſilberkalch reduciren kann wenn man die darinn enthaltene Luft vermittelst der Wärme entwikelt. Mehrere Versuche führten ihn noch weiter, er bemerkte nämlich mit Priestley daß die von der Verkalchung und Verbrennung rükſtändige Luft nicht weiter zu neuen Verkalchungen dienen kann, daß sie die Flamme auslöscht, die Thiere erstikt, mit einem Wort daß sie keine eigentliche Luft mehr ist und daß sie genau soviel von ihrem Gewicht verliert, als der verbrannte Körper absorbirt hat. Anderer Seits fand man die aus metallischen Kalchen erhaltene Luft drey bis viermal reiner als die Luft der Atmosphäre, indem sie nicht nur die Verbrennung erhält, sondern sie noch schneller befördert als die gemeine Luft; eine gewiße bestimmte Menge dieser neuen Luftart ist hinreichend drey bis viermal mehr brennbare Materien in Entzündung zu bringen und sie ganz zu verbrennen, als dieselbe Menge gemeiner Luft. Diese eigne Luftart die man aus dem Quekſilberkalch, wie auch aus der Salpetersäure und dem Salpeter selbst wie wir weiterhin sehen werden erhält, wurde von Priestley ihrem Entdeker dephlogisticirte Luft genannt, weil er sie für einen Theil der atmosphärischen Luft hielt deren Phlogiston gänzlich von dem Quekſilberkalch absorbirt worden, und den man wieder reduciren kann wenn man diese Flüßigkeit vermittelst der Wärme daraus entwikelt. Ohne hier zu untersuchen ob diese Theorie auf sichern Gründen beruht, merken wir hier blos an daß diese Benennung manchen Schwierigkeiten unterworfen ist, und daß man sie richtiger reine oder Lebensluft

nen-

nennen könnte, weil sie allein die Verbrennung befördert, respirabel ist und nach Hrn. Lavoisier Ausdruk eher den Namen Luft verdient als die gemeine.

Aus diesem nothwendigen Beytritt der Luft zur Verbrennung und ihrer Gegenwart in den metallischen Kalchen, schloß Herr Lavoisier daß die Verbrennung allein in der Absorbirung der reinen Luft durch den brennbaren Körper bestehe. Er betrachtete daher die atmosphärische Luft mit Beyseitsezung alles darinn enthaltenen Wassers und Dünsten, als eine Mischung zwey sehr verschiedener elastischen Flüssigkeiten. Die eine davon nimmt er als die eigentliche Luft an weil sie allein die Verbrennung erhält indem sie sich in den brennbaren Körpern niederschlägt und sich mit ihnen verbindet. Dieses ist die reine oder sogenannte Lebensluft, und macht den vierten ja zuweilen den dritten Theil der Atmosphäre aus wenn diese nicht zu sehr verändert ist. Die zweyte dieser Flüssigkeiten ist eine den Thieren schädliche Luft, löscht die Flamme aus und macht drey Vierthel oder zwey Drittel der Atmosphäre aus; diese nennt er mephitische oder phlogistische Luft. Zündet man einen brennbaren Körper in der freyen Luft an, so fixirt sich die in der Atmosphäre enthaltene Lebensluft in demselben, und er brennt so lange als noch etwas davon in ihm enthalten ist; sobald aber alles absorbirt ist hört auch diese Verbrennung auf. Der von dieser reinen Luft entblößte Rükstand kann nicht weiter zu neuen Verbrennungen dienen; allein man giebt ihm diese Eigenschaft wieder wenn man dieser mephitischen Luft einen Theil reiner aus dem Quekfilberkalch oder dem Salpeter erhaltenen zusezt welcher demjenigen der absorbirten Menge gleich kömmt. Diese in den Jahren 1776

und

und 77 von Herrn Lavoisier bekannt gemachte Theorie schien alle bey der Verbrennung sich ereignenden Erscheinungen zu erklären, und lößte das Räthsel von der vermehrten Schwere der metallischen Kalche, und von der Verlöschung entzündeter Körper in solcher Luft welche schon einmal zur Verbrennung gedient hat. Doch fand Herr Lavoisier es nöthig sie mehr zu erweitern und mit neuen Beobachtungen zu berichtigen, wozu ihm seine häufigen Versuche Gelegenheit gaben. Die helle Flamme die man bemerkt wenn man einen brennenden Körper in Lebensluft eintaucht, oder diese leztere vermittelst einer von ihm erfundenen Maschine auf die Oberfläche einer entzündeten Materie bringt, bewog ihn der Ursache derselben nachzuspüren, und zu erforschen ob dies nicht von der Verwandlung oder Entwiklung des Phlogistons in freyes Feuer herrühre, wie schon Stahl behauptete. Er war um so aufmerksamer darauf da selbst Macquer ohnerachtet seiner vielen Entdekungen, doch noch immer an Stahls Theorie hieng, und dessen System mit dem seinigen verbunden hatte. Macquer nämlich glaubte daß die reine Luft sich nur insofern in den brennbaren Körpern fixire als das Phlogiston daraus entwikelt würde; er hielt dafür daß die reine Luft und das Phlogiston sich bey jeder Verbrennung wechselsweis präcipitirten; das Phlogiston würde durch die reine Luft die dessen Stelle einnähm in freyes Feuer entwikelt, und bey der Verkalchung der Metalle entwikele seiner seits das Phlogiston wieder die reine Luft und fixire sich in den metallischen Kalchen. Da er ferner bemerkte daß die vorhin erwähnte glänzende Flamme, welche die Gegenwart des Lichts oder der entbundenen Feuermaterie unwidersprechlich beweißt,

mehr das äussere des brennbaren Körpers zu umringen als sich aus demselben zu entwikeln scheint, so kam er auf den Gedanken daß die Feuer: oder Wärmematerie sich aus der Lebensluft entwikle, je nachdem der brennbare Körper verzehrt wird, und einen Theil der Luft absorbirt. Soviel ich aus seinen persönlichen Unterredungen und aus einigen seit 1778 der Akademie vorgelesenen Abhandlungen habe abnehmen können, hält er jezund die Lebensluft so wie alle übrigen luftartigen Flüssigkeiten für ein besonderes Wesen, das aus einem eignen Grundstoff und der Feuer: oder Wärme: Materie zusammengesezt ist. Dieser leztern habe sie ihre Form als elastische Flüssigkeit zu danken, sie würde bey der Verbrennung zerlegt, und einer ihrer Grundstoffe dessen Natur er aber noch nicht erforscht hat vereinige sich mit dem brennbaren Körper, vermehre dessen Gewicht und verändere dessen Natur, während daß die Feuer: Materie sich als Licht entwikelt. Dem zufolg schreibt er der reinen Luft alles dasjenige zu, was Stahl dem brennbaren Körper zueignete, und folglich brennt die Luft bey jeder Verbrennung wo Feuer entwikelt wird. Was aber den besondern mit der Feuer: Materie verbundenen Grundstoff betrift woraus die Lebensluft besteht, und den Herr Lavoisier noch nicht genau erforscht hat, so kennt man ihn insofern daß er durch seine Verbindung mit brennbaren Körpern beynah immer Säure erzeugt, daher er ihm den Namen Säure erzeugendes Grundwesen (Oxigyne) beygelegt hat. Dies Grundwesen erzeugt durch die Verbrennung des Schwefels, der Kohle, des Arsenikkönigs, des Phosphors u. s. w. die Schwefel: Vitriol: Kreiden: Arsenik: und Phosphorsäure, und ist in allen

Körpern immer dasselbe. Noch ist bey dieser neuen Theorie anzumerken übrig daß die Lebensluft die man aus den metallischen Kalchen erhält nicht ganz darinn enthalten war, und daß man sie nur als solche daraus erhält, weil das saure Grundwesen sich mit der Wärme oder Lichtmaterie verbindet welche die Gefäße durchdringt worinn man den Queksilberkalch u. s. w. erhizt hat.

So weit ist man bishieher (Oktober 1784) in der chemischen Erkenntniß über die Natur der Luft und deren Einfluß auf die Verbrennung gekommen. Wir haben keine von den hier angeführten Theorien zu vertheidigen oder zu verwerfen übernommen und begnügen uns blos historisch davon zu reden; übrigens haben wir hierdurch gezeigt wie nothwendig die Luft bey der Verbrennung ist, und welche Erscheinungen sich sowohl von Seiten der Luft als der brennbaren Körper bey derselben ereignen.

Die Respiration hat manche Aehnlichkeiten mit der Verbrennung, denn sie zersezt so wie leztere die Luft, und kann nur durch die Gegenwart der in der Atmosphäre enthaltenen Lebensluft vor sich gehen; sobald diese aber zerstört ist so erstiken die Thiere in dem mephitischen Rükstand derselben. Das Athemholen ist gewißermaßen eine langsame Verbrennung, wobey die Feuermaterie (es sey nun daß sie sich Hrn. Lavoisier zufolg aus der reinen Luft, oder nach Hrn. Macquer sich aus den animalischen Säften gleich wie aus den brennbaren Körpern entwikelt,) nicht in Gestalt einer Flamme erscheint, vielmehr eine neue Verbindung trift woraus Wärme entsteht. Diese unsichtbare und unmerkliche Entwiklung der Feuermaterie bey dem Athemholen, kömmt jener langsamen und ohne Flamme vorgehenden Verbrennung

gleich

gleich welche bey der Verkalchung der mehrsten Metalle statt findet. Diese Aehnlichkeit des Athemholens mit der Verbrennung ist insofern deutlich weil in beyden Fällen Wärme entsteht. Diese Wärme theilt sich dem Blut mit wird mit ihm in die Lungen gebracht und verbreitet sich von da aus über alle Organe. Auf diese Art wird die animalische Wärme wieder ersezt welche beständig von der Atmosphäre und den umgebenden Körpern uns wieder entzogen wird. Einen andern Vortheil den die Luft bey dem Athemholen gewährt besteht nach Hrn. Lavoisier und la Place in der Absorbirung eines Grundstoffs so sich aus dem Blut entwikelt, und den sie Grundstoff der fixen Luft nennen dessen Anhäufung der Erhaltung des Lebens äusserst schädlich werden müßte.

Diese Bildung der fixen oder kreidesauren Luft aus der Lebensluft wenn man sie in einem gehörigen Apparat die Thiere einathmen läßt, kann uns aufmerksamer auf die schädlichen Würkungen machen welche aus der zu starken Anhäufung der Menschen in einem engen Raum entstehen können als z. B. in Schauspielhäusern, Hospitälern, Gefängnissen, Schiffsräumen u. s. w. Auch wird man die schlimmen Folgen begreifen welche aus einer durch zu häufiges Einathmen verdorbenen Luft bey schwachen und reizbaren Personen entstehen können.

Die Verbrennung und das Einathmen sind also die beyden Hauptmittel wodurch die uns umgebende Luft unaufhörlich verändert und zerlegt wird. Leztere würde zu deren Unterhaltung nicht einmal hinreichen wenn nicht noch andere Hülfsmittel vorhanden wären, wodurch die Atmosphäre erneuert und wieder mit der ihr entzogenen Lebensluft gesättigt

würde. In der dritten Abtheilung dieses Werks werden wir zeigen daß die Vegetabilien gewiße Organen oder Behälter haben, welche von der Natur bestimmt sind diese Lebensluft der atmosphärischen Luft wieder zu ersezen, sobald die Sonnenstrahlen sie berühren. Selbst das Wasser scheint eben dies zu verrichten wie wir im folgenden Kapitel sehen werden.

Siebentes Kapitel.

Von dem Wasser.

Von jeher hat man das Element des Wassers unter die ersten und mächtigsten Naturmittel gezählt, weil es bey allen natürlichen Würkungen einen grosen Einfluß hat, sich unter mancherley Gestalten darstellen, in vielerley Verbindungen mit eingehen kann, und dennoch an sich selbst unveränderlich und immer wieder zu seinem ersten Zustand zurükzukehren scheint. Die Entdekungen des Hrn. Lavoisier beweisen indessen daß es sich mit diesem Element so wie mit der Luft verhält, und daß es aus einfachern Grundbestandtheilen besteht die man einzeln erhalten kann. Diese wichtige Entdekung machte Epoche in der neuern Chemie, und wir werden weiter unten sehen wie dieser berühmte Chemiker es angefangen

um

um das Wasser zu zersezen; vorher aber müssen wir etwas von dessen physischen Eigenschaften erwähnen.

§. I.

Von den physischen Eigenschaften des Wassers.

Die Naturforscher beschreiben das Wasser als ein unschmakhaftes, schweres, dursichtiges, farbenloses, unelastisches Fluidum welches einer großen Beweglichkeit, und verschiedener Grade von Aggregation fähig ist von der Beschaffenheit des festesten Eises an bis zu der des elastischen Dunstes gerechnet. Man findet dasselbe beynah in allen natürlichen Körpern. Doch hat es die Kunst noch nicht so weit gebracht es mit gewißen Substanzen zu verbinden mit denen es die Natur täglich vereinigt. Man erhält es aus dem Holz, aus den festesten Knochen und findet es in den härtesten Kalchsteinen; auch macht es einen Hauptbestandtheil der animalischen und vegetabilischen Säfte aus, und ist mit ihren festen Organen verbunden. Alle diese Eigenschaften haben ihm den Rang unter den Elementen angewiesen.

Der Naturforscher betrachtet es so, wie es in ganzen Massen über den Erdboden verbreitet ist, dessen Vertiefungen ausfüllt und auf der Oberfläche desselben hinfließt. Seine natürliche Geschichte begreift die der ewigen Schnee und Eisberge, die einiger Meere, der Seen, Ströme, Flüsse, Bäche, Quellen, des Nebels, Regens, Hagels und des Schnees. Man unterscheidet dasselbe in atmosphärisches und in Erdenwasser, untersucht dessen Bewegung dessen

sen allmählichen Uebergang von der Oberfläche der Erde in die Atmosphäre und von dieser wieder auf die höchsten Berge. Man bemerkt wie es sich in ganze Behälter sammelt und dann Quellen, Brunnen und Flüsse hervorbringt und endlich seinen Lauf nach dem Meer als dem allgemeinen Behälter zu richtet. Bey der Beobachtung dieses leztern bemerkt man dessen große Bewegungen und innerliche Thätigkeit, dessen Gleichgewicht, und Ströme, wodurch es Berge anhäuft, Ufer verschlingt andere dagegen wieder verläßt, plözlich Inseln erhebt und andere versinken macht; alles dieses beweißt welch ein mächtiges Naturmittel dieses Element ist. Begiebt man sich in die unterirrdischen Hölen so erblikt man dessen Würkung mehr im Kleinen dann hier bildet es Salze, Kristalle u. s. w. und läßt sie in den Rizen der Felsen zurük. Alle diese großen Gegenstände machen die Naturgeschichte des Wassers aus, doch können sie nur mit Hülfe einer richtigen Kenntniß seiner physischen und chemischen Eigenschaften begriffen werden.

Die auffallendste und seltsamste unter diesen Eigenschaften ist diejenige daß es verschiedene Formen anzunehmen fähig und in der Gestalt des Eises, der Flüssigkeit, und des Dunstes erscheinen kann. Unter diesen dreyen Gestalten wollen wir es hier betrachten.

Von dem Wasser als Eis betrachtet.

Das Eis scheint der natürliche Zustand des Wassers zu seyn weil wenigstens in chemischer Rüksicht der natürliche Zustand eines Körpers derjenige ist, worinn er seine höchst mögliche Zusammenhäu-

fung besizt. Da man es aber häufiger im flüssigen Zustand antrift, so hat man sich gewöhnt diesen lezztern als seinen natürlichen zu betrachten. Die Entstehung des Eises bietet mancherley wichtige Erscheinungen zur Beobachtung dar. Denn

1) entsteht immer eine Wärme von einigen Graden in dem Wasser wenn es zu gefrieren anfängt weil hier ein flüssiger Körper zur Dichtigkeit übergeht. Wenn man einen Thermometer in gefrierendes Wasser eintaucht, so zeigt er einige Grade über o an, obgleich ein anderer den man der freyen Luft wobey das Wasser gefriert aussezt immer auf o oder noch drunter stehen bleibt. Hier scheint also als wenn ein Theil der im flüssigen Wasser enthaltenen Wärme sich entwikelte und es bey seinem Uebergang zur Dichtigkeit verließe, auch hat das Eis eine geringere specifische Wärme als das flüssige Wasser. Eben diese Wärme bemerkt man bey der Kristallisirung der Salze.

2) Der Beytritt der Luft befördert das Gefrieren, eingeschlossenes und wohlverwahrtes Wasser gefriert nur sehr langsam, öfnet man aber das Gefäß worinn es verwahrt, so gefriert es bald ja öfters selbst in dem Augenblik wo die freye Luft darauf zu würken anfängt. Dies stimmt mit demjenigen überein was bey der Kristallisirung der Salze vorgeht, denn öfters kristallisiren sich salzigte in Gefäßen verwahrte Auflösungen plözlich sobald man das Gefäß öfnet und die Luft zuläßt.

3) Eben dies wird auch durch eine kleine Bewegung beschleunigt, und man bemerkt genau dasselbe an den salinischen Kristallisirungen. Wenn man nämlich manche Auflösungen welche nicht kristalliſiren wollen hin und her bewegt, so entstehen zuweilen während der Bewegung Kristalle. Dies

haben wir öfters an den Auflösungen von Salpeter, und Kalchsalz bemerkt. Alle diese Aehnlichkeiten zwischen der Entstehung des Eises und der der Salzkristallen, beweisen daß erstere eine wahre Kristallisation ist.

4) Scheint das Eis mehr Umfang und Ausdehnung zu erhalten, als das Wasser vor seinem Gefrieren besizt denn es zersprengt die gläsernen Gefäße in welchen es zu Eis wird. In diesem Fall aber erhält das Wasser keine größere Ausdehnung; vielmehr ist diese leztere der Luft zuzuschreiben welche sich durch das Gefrieren von der Flüssigkeit trennt.

Das Eis selbst zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus.

1) Wenn es langsam entsteht so bildet es Spizen die sich nach der Beobachtung des Herrn von Mairan unter einem Winkel von 60 bis 120 Grad mit einander vereinigen; öfters kristallisirt es sich nach einer regelmäßig bestimmten Form. Herr Pelletier fand in einem Eiszapfen, flache vierkantige prismatische Kristallen mit zweyekigten Spizen. Gefriert hingegen das Wasser plözlich und im Ganzen, so bildet es nur eine unregelmäßige Masse, wie man dies auch an den salzigten Auflösungen bemerkt die man zu schnell erkalten läßt.

2) Seine Festigkeit ist so stark daß man es in Staub verwandeln kann welchen der Wind forttreibt. In kalten Ländern ist das Eis so hart daß man es wie Stein behauen und Gebäude davon errichten kann. Man behauptet sogar daß man Kanonen von Eis verfertigt sie mit Pulver geladen und mehrere Schüsse daraus gethan hat, bevor sie anfiengen zu schmelzen.

3) Ist seine Elasticität sehr groß und beträchtlicher als die des flüssigen Wassers. Eine Eiskugel auf eine ebene Fläche hingeworfen, springt und erhebt sich eben so wie alle harte Körper.

4) Das Eis hat einen lebhaften beynah kaustischen Geschmak, und der Eindruk den es auf die blose Haut macht ist jedermann bekannt. Die Aerzte brauchen es als ein stärkendes Mittel u. s. w.

5) Es ist leichter als das flüssige Wasser und schwimmt über demselben; dies scheint von der grossen Menge der enthaltenen Luft herzurühren. Uebrigens haben mehrere Körper die sich durch Kälte verdichten, und durch Wärme erweichen lassen diese Eigenschaft, z. B. die Butter, das Fett, Wachs u. s. w.

6) Seine Durchsichtigkeit wird von vielen Luftbläsgen getrübt; wenigstens ist dies der Fall bey großen unkristallisirten Eisklumpen. Man kann sich durch eine genaue Beobachtung derselben davon überzeugen, denn wenn man die Hölen eines Eisklumpens unter flüssigem Wasser durchstößt, so sieht man ganz deutlich die Luftbläsgen herausdringen.

7) Das Eis schmilzt bey wenigen Graden über o, denn sobald man dasselbe einer Temperatur über den Grad o des Réaumurschen Thermometers ausseżt, so fängt es allmählich an von seiner Oberfläche bis zum Mittelpunkt zu schmelzen.

8) Indem es von seinem dichten zum flüssigen Zustand übergeht verursacht es in der umringenden Atmosphäre Kälte. Die neuern Chemisten behaupten daß es bey seiner Schmelzung Wärme absorbirt, und daß diese Absorbirung sich in Ansehung der sich fixirenden Wärme-Menge mit derjenigen gleich verhält die sich entwikelt wenn das Wasser zu

Eis wird. Diese Eigenschaft hat es mit allen Körpern gemein welche fähig sind sich nach Maasgabe der verschiedenen Temperaturen denen sie ausgesezt werden, zu verdichten oder zu schmelzen.

Von dem flüssigen Wasser.

Das flüssige Wasser unterscheidet sich von dem Eis durch folgende wesentliche Eigenschaften.

1) Ist sein Geschmak weniger auffallend, daher man es im Ganzen für geschmaklos hält, ohnerachtet die Wassertrinker eine starke Verschiedenheit seines Geschmaks bemerken wollen *).

2) Ist dessen Elasticität geringer, und seit den Versuchen der Akademie del Cimento hat man sie sogar ganz geläugnet. Herr Abbt Mongez hat hingegen durch eine Reihe wichtiger Versuche das Gegentheil bewiesen und gezeigt daß selbst die Versuche dieser Akademie seine Behauptung bestätigen, weil selbst die metallischen Kugeln in welche das Wasser eingeschlossen war, nachdem sie aus der Presse kamen diese Flüssigkeit in kleinen Tropfen durchseigern ließen, welches doch nicht hätte geschehen können, wenn das Wasser nicht wäre zusammengedrükt worden.

3) Sein Zustand als flüssiges Aggregat gewährt seiner Verbindungskraft eine größere Stärke. Man hat es daher das allgemeine Auflösungsmittel der Natur genannt, und würklich vereinigt es sich mit einer großen Menge Körper und begünstigt deren gegenseitige Verbindung.

4)

*) Dieser Unterschied gründet sich auf die in dem Wasser befindlichen fremdartigen Theile. W.

4) Es scheint sich mit dem Licht welches durch dasselbe durchgeht nicht zu vereinigen. Es ist bekannt daß lezteres vermöge der Strahlenbrechung die es im Wasser erleidet sich der Perpendikularlinie nähert.

5) Es wird durch die Wärme ausgedehnt und in den Zustand des Gas versezt und in diesem Uebergang von dem flüssigen Zustand in den flüssig luftartigen besteht sein Aufwallen oder Sieden. Der Grund dieser Erscheinung ist, daß ein Theil des Wassers in elastische Flüssigkeit verwandelt worden, welche in dem blos flüssigen Wasser nicht mehr auflößbar ist, indem die Wärme deren Auflößung und Vermischung mit dem Wasser verhindert. Jede dieser Blasen steigt von dem Grund des Gefäßes in die Höhe und zerplazt an dessen Oberfläche um sich in die atmosphärische Luft zu ergießen worinn sie nach und nach aufgelößt wird. Von dieser Ursache des Wallens und Siedens haben wir weitläufig in unsern chemischen Abhandlungen gehandelt.

Die Schwere der Luft hat einen merklichen Einfluß auf das Sieden des Wassers, denn sie hemmt dessen Ausdehnung und Verdünstung. Je schwerer die Luft ist destomehr Widerstand findet das Wasser bey seiner Verdünstung, und umgekehrt. Hierauf gründet sich Fahrenheits Beobachtung welcher bemerkte daß das siedende Wasser nicht immer denselben Grad des Thermometers anzeige. Man müßte folglich eher zu dem Barometer seine Zuflucht nehmen um den Grad des siedenden Wassers genauer zu bestimmen, und dann würde man ein gewißes Verhältniß zwischen dem Gang des Barometers und des Thermometers bemerken welches sich auf obige Anmerkung über die Schwere der Luft gründet.

Der

Der Einfluß der Luftschwere auf die Verdünnung und Erhizung des Wassers muß sich in verschiedenen Höhen der Atmosphäre am merklichsten äussern. Demnach ist es richtig wenn man sagt, daß bey einer gänzlichen Gleichheit aller Nebenumstände das Wasser doch eher und bey einem geringern Wärmegrad auf den Bergen zum Sieden gebracht werden kann als in den Ebenen und Thälern. Alle Flüssigkeiten verdünnen sich schneller in beträchtlichen Höhen, daher die flüchtigsten derselben als Weingeist, Aether und flüchtiges Alkali auf hohen Bergen beynah ihre ganze Stärke verlieren wie schon die Naturforscher bemerkt haben, und dies ist erst kürzlich durch den Versuch des Hrn. Lamc.on auf einer Höhe von 1800 Toisen über der Meeresfläche bestätigt worden. Benimmt man der Luft in der Luftpumpe ihre Schwere, so fängt das Wasser welches vorher bis zum 40 Grad erhizt war, sogleich heftig an zu sieden, und verwandelt sich in Dünste.

Ein dritter Umstand welcher ausser der Wärme und der Schwere der Luft auf das Sieden des Wassers Einfluß hat ist die größere oder geringere Trokne oder Feuchtigkeit der Luft. Da dies aber mit zu den chemischen Eigenschaften des Wassers gehört so werden wir im zweyten §. davon handeln.

6) Wenn man das Wasser in verschlossenen Gefäßen erhizt und die aufsteigenden Dämpfe in einem gehörigen Apparat auffängt, so werden sie daselbst verdikt und sammeln sich als destillirtes Wasser in dem Recipienten. Dies ist das einzige Mittel das Wasser rein und frey von allen erdigten und salzigten Materien zu erhalten, welche unten im Gefäß zurükbleiben. Die Chemisten welche das reinste Wasser zu ihren Versuchen nöthig haben bedienen sich

die:

dieses Mittels um sich dergleichen in Menge zu verschaffen. Sie füllen eine kupferne verzinnte Blase mit Fluß- oder Brunnenwasser an, sezen darauf einen Helm mit einer Kühlröhre welche mit kaltem Wasser angefüllt wird damit sich die Dünste daselbst verdiken, und erhalten nachher das gesammelte reine Wasser in dem vorgelegten Recipienten. Um aber das Wasser so rein als möglich zu erhalten, muß man die Blase wodurch es destillirt wird zu gar nichts anders brauchen, auch muß sie eine flache und breite Form haben so wie der Helm, wodurch das Destilliren sehr beschlennigt wird. Ehemals nahm man Regen- oder Schneewasser dazu jezt hingegen ist man überzeugt daß beyde sehr oft fremde Körper aufgelößt in sich enthalten.

Das destillirte Wasser hat einen faden Geschmak und liegt schwer im Magen, bewegt man es aber stark unter Berührung der Luft so nimmt es wieder einen lebhaften Geschmak an, und dann läßt es sich ohne Beschwerde trinken. Die Destillation verändert das Wasser nicht im geringsten sondern entzieht ihm nur die immer damit verbundene Luft, welche ihm den frischen und lebhaften Geschmak giebt durch den es trinkbar wird. Boerhaave hat nach fünfhundertmaligem destilliren keine Veränderung im Wasser bemerkt. Einige Naturforscher hingegen haben zu verschiedenen Zeiten behauptet, daß das Wasser sich in Erde verwandle weil bey jeder Destillation desselben eine gewiße erdigte Materie im Grund des Gefäßes zurükbleibt. Hr. Lavoisier hat hierüber die sorgfältigsten Versuche angestellt, und nachdem er die Destillirgefäße, das Wasser, und den Rükstand genau abgewogen, so zeigte sich daß diese vorgebliche Erde von dem Destillirgefäß her-

herrühre, dessen Oberfläche nach und nach von dem Wasser angegriffen wird.

Von dem Wasser als Dunst betrachtet.

Sobald das Wasser durch die Hize in Dünste verwandelt wird, so erhält es in diesem neuen Zustand neue Eigenschaften, wodurch es sich von den beyden vorigen Zuständen sehr unterscheidet.

1) Ist es ganz unsichtbar in der Luft, sobald diese eine Temperatur über 15 Grad des Reaumurschen Thermometers erhält und nicht zuviel mit Feuchtigkeit angefüllt ist.

2) Ist hingegen diese Temperatur unter 10 Grad und feucht, so zeigen sich die Wasserdünste in Gestalt weiser oder grauer Wolken, weil sie sich in feuchter Luft nicht auflösen, wie weiterhin soll gezeigt werden.

3) Die Ausdehnung desselben ist so beträchtlich, daß es als Dunst betrachtet, einen vierzehnhundertmal größern Raum einnimmt, als es in seinem flüssigen Zustand nöthig hat.

4) Es besizt eine solche Elastizität daß es alles zersprengt, wenn es ins Enge getrieben wird, daher man sich desselben in der Mechanik mit Nuzen bedient um große Lasten in Bewegung zu sezen. Seine übrige Nuzbarkeit in den sogenannten Feuerpumpen ist heutzutage allgemein bekannt.

5) Vermöge eines der bestätigtsten Geseze der Zusammensezungsverwandschaft, strebt es in diesem Zustand stärker als in dem der Flüssigkeit und des Eises nach Verbindung, weil seine Zusammenhäufungsverwandschaft geringer ist. Die Chemisten bemerken täglich wie schnell die Wasserdünste die

Sal:

Salze auflösen, schleimigte und zähe Substanzen erweichen, die Metalle zerfressen, verkalchen u. s. w.

6) Löst es sich vollkommen in der Luft auf und aus seiner Verbindung mit derselben entsteht der sogenannte Thau. Diese Auflösung geschieht gänzlich nach den Gesezen der salzigten Auflösungen, wie Herr le Roi in seiner Abhandlung über die Erhebung und das Schweben des Wassers in der Luft bewiesen hat. *)

7) Einer der sonderbarsten Eigenschaften der Wasserdünste ist die, daß sie die Verbrennung der entzündeten Dele beschleunigen, dies bemerkt man bey Annäherung der Dampfkugel an die Emaillir Lampe, bey den Steinkohlen und den Kohlen von nassem Holz und dem entzündeten Fett, welche durch das Wasser nicht können ausgelöscht werden, vielmehr wird deren Entzündung dadurch verstärkt. Diese Erscheinungen brachten Boerhaven auf die Gedanken, daß die Flamme aus einem großen Theil Wasser zusammengesezt sey und diese Meynung stimmt so ziemlich mit den neuern Entdekungen über das Wasser überein, und es soll weiterhin bewiesen werden, daß das Wasser als Dunst nur deßwegen die Flamme vermehrt, weil es selbst durch die brennbaren Körper zersezt wird.

8) Endlich verdicken sich diese Dünste bey einigen Graden über ○, und nehmen ihre vorige flüssige Gestalt an. Wie man z. B. an dem Thau bemerkt; zuweilen verhärten sie sich in kleine Eisklumpen und scheinen sich krystallisiren zu wollen, wenn sie von einer plözlichen Kälte einige Grade unter

*) Melanges de Physique & de Medecine, Paris 1771. 8.

ter ○ überfallen werden. Dies ist der Ursprung des Blumen- und Blätterwerks, welches man in kalten Wintern an den Fenstern nördlich gelegener Zimmer bemerkt. Auch lassen sich dadurch die Eiszapfen erklären, welche in Sibirien und andern kalten Ländern durch das Aushauchen des Athems entstehen.

§. II.

Von den chemischen Eigenschaften des Wassers.

Beynah kein Körper ist so vielerley Verbindungen fähig, wie das Wasser, daher es wie schon gesagt, den Namen des allgemeinen Auflösungsmittels erhalten hat.

Aus dieser Ursache sind die Wasser der Meere, Seen, Ströme, Flüsse, Quellen und Brunnen bey weitem nicht ganz rein, und enthalten alle gewisse fremdartige mehrentheils aber salzigte Körper.

Das Wasser vereinigt sich mit der Luft auf zweyerley Art. Erstlich absorbirt es dieselbe und nimmt sie in seinem flüssigen Zustand in sich auf, auch ist bewiesen daß es dieser Vereinigung mit der Luft seinen angenehmen und lebhaften Geschmak zu danken hat. Man erkennt das Daseyn derselben in dem Wasser durch die Luftpumpe, denn so wie der leere Raum entsteht, so entwikelt sich die aufgelößte Luft aus dem Wasser und geht in kleinen Bläschen fort. Auch kann man die in dem Wasser enthaltene Luft durch die Destillation in dem pnevmatochemischen Apparat erhalten. Bey dem Sieden rühren die zuerst aufsteigenden Blasen von der Luft her, und das Wasser verliert dadurch etwas von

seiner

seiner Leichtigkeit und von seinem Geschmak. Beydes kann man ihm wieder ersezen, wenn man es eine Zeitlang der freyen Luft ausszt oder es in starke Bewegung bringt. Zweytens lößt die Luft sobald sie einen gewißen Grad der Wärme erhalten hat, das Wasser auf und macht es elastisch und unsichtbar. Je wärmer die Luft ist, desto mehr aufgelößtes Wasser hält sie in sich. Hr. le Roi hat den Zustand des Wassers in der Luft mit vieler Genauigkeit untersucht, und seine Versuche haben bestätigt daß wenn eine sehr warme und trokne Luft in einer Flasche eingeschlossen wird, die man alsdenn bis zu einem gewissen Grad erkalten läßt, so läßt sie das Wasser mit dem sie beladen tropfenweis fallen; daß ferner die Auflößbarkeit des Wassers verschiedene Sättigungspunkte hat welche von dem Wärmegrad der Atmosphäre abhangen; und endlich daß dieses Wasser sich des Nachts über aus der Luft niederschlägt und einen eignen Thau hervorbringt. Hr. le Roi kam daher auf den Gedanken daß selbst die Veränderlichkeit der Schwere der Luft, zum Theil von diesem in ihr enthaltenen Wasser herrühre.

Ob es gleich der angenommenen Ordnung nach noch nicht Zeit ist von salzigten Substanzen zu handeln, so müssen wir doch hier anmerken daß das Wasser welches viele derselben aufzulößen fähig ist, immer eine gewiße Menge derselben enthält. Brunnen, Strom- und Flußwasser erhalten öfters unangenehme ja zuweilen selbst schädliche Eigenschaften von dem in ihnen enthaltenen Selenit oder der Kalcherde. Zuweilen enthalten diese Wasser sogar Kreidesäure, Thon, Eisen und Extrakte von verfaulten Pflanzen, daher sie alle nicht wohl trinkbar sind. Diejenigen welche Selenit oder Kalcherde ent-

halten werden gemeiniglich rohe oder harte Wasser genannt, sie schmeken schaal, liegen schwer im Magen, verhindern die Verdauung, purgieren zuweilen, und ihr Gebrauch kann manchmal schlimme Folgen hervorbringen; daher ist es nothwendig deren Eigenschaften zu erforschen, die fremden Körper wodurch sie verschlimmert werden zu bestimmen, und Mittel auszufinden sie zu verbessern.

Das eigentliche trinkbare Wasser zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus. Es ist sehr hell und durchsichtig, geruchlos, hat einen lebhaften, frischen und gleichsam reizenden Geschmak, und siedet schnell und leicht ohne sich zu trüben. Es löst die Seife auf und zwar so rein daß keine Floken übrig bleiben, und zerkocht mancherley Früchte ohne ihnen eine Härte mitzutheilen. Wenn man es durch das aufgelößte fixe Alkali oder Weinsteinöl, oder auch durch Salpetersäure worinn Quekfilber oder Silber aufgelößt worden untersucht, so trübt es sich beynah gar nicht, oder auch nur auf eine beynah unmerkliche Art. Es durchgeht leicht den Magen und die Eingeweide und erleichtert die Verdauung der Speisen. Alle diese Eigenschaften findet man bey einem Quell- oder Flußwasser, welches durch Sand hinläuft, beständig bewegt wird, und worinn keine vegetabilischen oder animalischen Substanzen faulen. In der Nachbarschaft desselben dürfen keine Unreinigkeiten angehäuft werden, eben so wenig darf man dessen Lauf durch Hindernisse oder durch zu viele Ableitungen hemmen, noch durch seifenartige Laugen, Hanfrösten und dergleichen es verderben. Ein Wasser hingegen welches in unterirrdischen Hölen stille steht, aus einem kalchigten Boden entspringt keinen eigentlichen Lauf hat, mit vielen Pflanzen

und

und Insekten angefüllt ist, und dessen Grund beweglich und voller faulender Vegetabilien ist, hat alle entgegengesezten Eigenschaften. Sein Geschmak ist schaal und beynah Ekelerwekend, es riecht schimmlicht und faulicht, seine Farbe ist öfters grün oder gelblicht, man sieht grüne oder braune Schleimfloken darauf schwimmen als Ueberreste verfaulter Pflanzen; es färbt die blauen Pflanzensäfte grünlich; wird trübe im Sieden, giebt mit der Seife Floken; verhärtet das Gemüße, und liefert mit den Probiersäften geringere oder beträchtlichere Niederschläge, drükt im Magen, bleibt lange in demselben liegen und hindert die Verdauung.

Diese schlimmen Eigenschaften zu verbessern können mancherley Mittel angemendet werden, welche alle sich auf dessen chemische und physische Eigenschaften gründen.

1) Sezt man die stehenden Wasser in Bewegung indem man ihnen ein abhängiges Bett gräbt, sie durch Räder treibt, in Kanäle leitet und in Wasserfälle und Springbrunnen abtheilt. Dieses erste physische Mittel befördert die Ausdünstung des faulen Gas, sezt die fremdartigen Materien nieder, indem sie zusammen vereinigt eine mehrere Schwere erhalten; auch wird dadurch eine größere Menge Luft mit dem Wasser vermischt.

2) Man reinigt die Teiche von allen animalischen und vegetabilischen Substanzen welche der Fäulniß unterworfen sind, und sezt zugleich dadurch das Wasser in Bewegung.

3) Man filtrirt das Wasser indem man feinen Sand oder Schwämme auf dessen Grund legt, und lezrere öfters erneuert. Auch bedekt man den Grund der Kanäle oder kleinen Bäche in gleicher Absicht mit

4) Durch diese Mittel wird das Wasser gereinigt und die fremden Materien davon abgesondert, doch werden dadurch die salzigten Substanzen die darinn aufgelößt sind eben so wenig als das fauligte Gas ihm entzogen. Um dasselbe auch hiervon zu reinigen, muß man es sieden hierauf ruhig stehen und erkalten lassen damit sich alles zu Boden sezt, worauf man das Klare durch Papier oder weisen reinen Sand filtrirt, und es in flachen steinernen Schaalen der Luft aussezt. Nunmehr ist das Wasser trinkbar und unschädlich; durch das Sieden wird ihm das unangenehme stinkende Grundwesen entzogen, und die Kalcherde und der Selenit der sogenannten harten Wasser niedergeschlagen. Um dies aber zu erreichen muß man es eine halbe Stunde lang sieden lassen, oder wenigstens solang bis es die Seife rein auflößt, und das Gemüße nicht mehr hart kocht.

5) Wenn aber das Sieden nicht hinreicht um das Wasser von aller Kalcherde und Selenit zu befreyen, wie es sich denn zuweilen bey sehr harten Wassern welche viele erdigte Salze enthalten ereignet, so muß man es präzipitiren indem man es mit etwas Weinsteinsalz oder Weinsteinöl, oder in deren Ermanglung mit gemeiner Asche sieden läßt alsdenn sezt sich ein Bodensaz an, man gießt das Klare ab, sezt es der Luft aus, und dann erhält es alle Eigenschaften eines guten trinkbaren Wassers.

6) Man kann ferner dem Wasser gewiße Substanzen zusezen wodurch dessen schlimme Würkungen und unangenehmen Eigenschaften gehoben werden, desgleichen sind der Zuker, mehlartige Substanzen, Gerste, Korn, Honig, Küchengewächse und einige Gewürze. Allein durch alle diese Zusäze erhält es

doch nicht wie durch die vorhin angezeigten Mittel die Leichtigkeit, Frischheit und übrigen Eigenschaften eines reinen Wassers, denn im Grunde sezen sie nur einen andern Geschmak an die Stelle des vorigen.

Alle bisher erzählten chemischen Eigenschaften des Wassers bezeugen daß es einen mächtigen Einfluß auf die Verbindungen hat, und fähig ist sich mit einer großen Anzahl Körper zu vereinigen; allein bey den mehrsten dieser Verbindungen erleidet es eine sonderbare erst vor kurzem (April 1784) entdekte Veränderung, welche die ganze Aufmerksamkeit der Chemisten verdient. Schon lange wußte man daß das Wasser in gewißen Fällen die Verbrennung begünstigt als z. B. bey der Emaillir-Lampe, den entzündeten Oelen, bey großen Feuersbrünsten u. s. w. Daher einige Naturforscher auf den Gedanken geriethen daß es sich in Luft verwandele. Herr Lavoisier hat durch seine Versuche auch hierüber einiges Licht verbreitet. Er bemerkte nämlich nebst Herrn de la Place daß wenn man das entzündbare Gas vermittelst der reinen oder dephlogisticirten Luft in verschlossenen Gefäßen verbrennt reines Wasser daraus entsteht. (Eine Erscheinung welche beynah zu derselben Zeit, auch Hr. Monge in dem Laboratorium der Schule von Mezieres beobachtet hat.) Dem zufolg schloß er, daß das Wasser bey diesem Versuch aus der Verbindung der dephlogisticirten Luft mit dem entzündbaren Gas entstünde welche beyde er daher für dessen Grundbestandtheile annahm. Diese Theorie über die Natur des Wassers wodurch Hr. Lavoisier es mit einemmal aus der Reihe der einfachen Körper und der Elemente herausezte fand anfangs vielen Widerspruch und er sah wohl

ein daß er die Zerlegung des Wassers durch Beweise bestätigen müßte. Er sann also auf Mittel es zu zerlegen, und sezte ihm Körper zu deren Verwandschaft mit einem seiner Bestandtheile stark genug war um sie zu trennen. Er vereinigte sich mit Herrn Meunier um Versuche hierüber anzustellen, und beyde lasen im April 1784 der Akademie eine Abhandlung vor worinn sie bewiesen daß das Wasser kein einfacher Körper, sondern würklich aus entzündbarem Gas und dephlogisticirter Luft zusammengesezt sey, und daß man diese beyden Grundbestandtheile leicht davon absondern könne. Um beyde einzeln zu erhalten stellte er folgenden Versuch an. Er sezte eine bestimmte Menge reines destillirtes Wasser mit Feilspäne vermischt, über Quekfilber in einer Glasgloke, allmählig wurde die Feilspäne verkalcht, und es entwikelte sich eine elastische entzündbare Flüssigkeit welche sich über dem Quekfilber sammelte, und so wie dies geschah nahm das Wasser an Menge ab. Wenn man diesen Versuch bis zum Ende fortsezt, so erhält man das Eisen gänzlich verkalcht, und das Wasser wird vollkommen zerlegt weil nach der Meinung des Herrn Lavoisier dasselbe sowohl die Verkalchung des Eisens als die Entwiklung des entzündbaren Gas bewürkt. Da es nun aus dephlogisticirter Luft und entzündbarem Gas besteht so entzieht ihm das Eisen allmählig die erstere bildet mit ihr einen metallischen Kalch, und entwikelt das entzündbare Gas. Dies war der erste Weg auf welchem Herr Lavoisier die Zerlegung des Wassers versuchte; in Gesellschaft mit Hrn. Meunier hingegen wählte er einen bestimmtern und weit kürzern. Er ließ nämlich das Wasser tropfenweis durch einen weiß glühenden Flintenlauf gehen, das in Dünste ver-

verwandelte Wasser zerlegte sich so wie es das glühende Eisen berührte; die dephlogisticirte Luft fixirte sich in dem Metall, welches man an der Vermehrung seiner Schwere und seiner sonderbaren Veränderung bemerkte; das entbundene entzündbare Gas, durchlief schnell den Flintenlauf und sammelte sich in den am andern Ende angebrachten Glasgloken. Durch eine genaue Wiederholung dieser Versuche fanden diese beyden Chemiker daß das Wasser ohngefähr sechs Theile dephlogisticirter Luft und einen Theil entzündbares Gas enthält; daß dies leztere nur ein Siebentheil davon ausmacht; daß es dreyzehnmal leichter ist als die atmosphärische Luft; und daß es einen funfzehnhundertmal größern Raum einnehmen kann, als derjenige ist den es in seiner Verbindung mit dem Wasser einnimmt.

Das Wasser scheint auf dieselbe Art auf alle brennbare Körper zu würken, die es langsamer oder schneller verbrennt und allzeit entzündbares Gas liefert. Man hat es durch Zink, Kohle, und Oele zersezt und das leztere geschieht wenn man das Wasser tropfenweis auf siedendes Oel wirft, welches in einer Retorte enthalten deren Hals unter die Gloken des gewöhnlichen penvmato-chemischen Apparats geleitet wird. Jedoch muß dieses mit vieler Behutsamkeit geschehen weil sonst durch das Anziehen des Wassers welches durch den vermöge des siedenden Oels verursachten luftleeren Raum entstanden, leicht alles zersprengt werden kann. Um zu erfahren ob ein brennbarer Körper als z. B. ein Metall, eine Kohle u. s. w. fähig ist das Wasser zu zerlegen, so muß man ihn rothglühend in ein Gefäß mit Wasser eintauchen, so unter einer gleichfalls mit Wasser angefüllten Gloke steht. Das entzündbare Gas

welches sich bey jeder Zersezung des Wassers entwikelt sammelt sich alsdenn unter dieser Gloke. Hierdurch entstehen auch die Blasen welche erscheinen wenn man glühendes Eisen in Wasser ablöscht, wie auch das entzündbare Gas das man in solchen Fällen erhält, und welche Erfahrung durch die Beobachtungen der Hrn. Hassenfraz, Stuz, und d'Hellancourt bestätigt worden ist. Dieselbe Entwiklung des entzündbaren Gas durch die Zerlegung des Wassers, ereignet sich auch wenn man glühende Kohlen hinein taucht.

Dies sind die neuerlich gemachten Entdekungen über die Natur des Wassers und dessen Zusammensezung. Die Herrn Lavoisier und Meunier behaupten demnach daß das Wasser aus sechs Theilen dephlogisticirter Luft und einem Theil entzündbaren Gas besteht; daß Eisen, Kohle, und Oele weil sie mehr Verwandschaft mit der dephlogisticirten Luft als diese mit dem entzündbaren Gas hat, dieselbe an sich ziehen, das entzündbare Gas entwikeln und folglich das Wasser zersezen. Dies leztere aber kann wieder hergestellt oder zusammengesezt werden, wenn man entzündbares Gas mit dephlogisticirter Luft verbrennt; durch eine solche sorgfältig angestellte Verbrennung erhält man eine Menge reines Wasser welches an Gewicht demjenigen der beyden vereinigten elastischen Flüssigkeiten vollkommen gleich ist. Durch eine Verbindung dieser beyden kann in vielen chemischen Arbeiten Wasser hervorgebracht werden; wenn man z. B. Weingeist und Oele in einem Gefäß verbrennt welches dazu eingerichtet ist daß es die aufsteigenden Dämpfe verdiken kann, und mit einer durch Wasser geleiteten Röhre versehen wird an deren Ende ein Recipient angebracht ist, so sammelt

sich

sich in diesem leztern beynah immer eine größere Menge Wasser als die der verbrannten Flüssigkeiten betrug, weil das aus beyden Flüssigkeiten entwikelte entzündbare Gas sich mit der reinen atmosphärischen Luft verbindet welche deren Verbrennung unterhält.

Diese Entdekungen und die darauf gebaute Theorie verbreiten ein großes Licht über das Gebiet der ganzen Naturwissenschaft. Da es jedoch von der größten Wichtigkeit ist diese Resultate und daraus hergeleiteten Folgerungen genau zu untersuchen so können wir nicht umhin hier einige Zweifel zu äussern, die wir übrigens der Prüfung und Beleuchtung der beyden Urheber dieser Entdekungen überlassen.

Herr Lavoisier behauptet nämlich mit vielen neuern Naturforschern und Chemikern, daß alle luftartigen Flüssigkeiten ihre Elasticität der mit ihnen verbundenen Feuer- oder Wärmematerie verdanken; folglich ist das entzündbare Gas in demselben Fall. Da nun aber die Zersezung des Wassers und dessen Verwandlung in entzündbares Gas nur durch die Berührung mit brennbaren Körpern bewürkt wird, und man bey diesen leztern die Gegenwart des fixen Feuers oder des Lichts eben so gut annehmen kann als man es der dephlogisticirten Luft und allen gasartigen Körpern zuschreibt; sollten denn nicht diese brennbaren Körper selbst die Entstehung des sich entwikelnden entzündbaren Gas befördern? Dieser Einwurf soll übrigens keineswegs die Beweise für den zusammengesezten Zustand des Wassers schwächen, vielmehr nur soviel zu verstehen geben daß vielleicht das entzündbare Gas nicht ganz in dem Wasser enthalten, und daß in dieser Flüssigkeit nur einer sei-

ner Bestandtheile enthalten ist. Dieser Meinung zufolg würde man nur einen Bestandtheil des Wassers kennen nämlich die dephlogisticirte Luft, und nur einen Bestandtheil des entzündbaren Gas dabey annehmen können. In der Geschichte der Säuren, der Metalle u. s. w. werden wir weiter hin sehen daß diese Körper ohngefähr in demselben Fall sind, und uns scheint es als wenn immer ein Bestandtheil derselben unbekannt wäre.

Dem allem ohnerachtet bleibt es immer richtig daß das Wasser kein einfacher Körper ist, daß es zerlegt werden kann und daß die Natur im Großen die Trennung seiner Bestandtheile weit leichter und vielfältiger bewürkt als es der Kunst möglich ist. Wahrscheinlich geschieht es vermittelst einer solchen Zerlegung daß das Wasser die Atmosphäre reinigt indem es reine oder dephlogisticirt Luft darinn verbreitet; daß aus stehenden Wassern und Sümpfen sich viel entzündbares Gas entwikelt womit die Atmosphäre zuweilen so sehr angeschwängert ist, daß die Wiederherstellung des Gleichgewichts des elektrischen Fluidums dasselbe in Entzündung bringt, und die feurigen Meteoren verursacht; endlich daß das Wasser die Entstehung der salzigten Materien befördert, wovon die dephlogisticirte Luft immer einen Hauptbestandtheil ausmacht. Die Entdekung des Herrn Lavoisier erklärt folglich eine Menge Erscheinungen welche das Wasser und dessen Einfluß auf die großen Naturwürkungen betreffen.

Achtes Kapitel.

Von der Erde überhaupt.

Die alten Philosophen nahmen ein einfaches einziges Wesen als die Ursache der Härte, der Schwere, der Trokenheit, und der Festigkeit an welches die Grundlage aller festen Körper sey, und benannten es mit dem Namen Erde. Diese Meinung die sich auf einen abstrakten und blos philosophischen Begriff gründet, ist von jeher in den Schulen gelehrt worden, und wird noch jezt von mehreren Gelehrten angenommen. Paracelsus nannte alle Rükstände seiner Versuche Erde, als aber die Chemiker nach Glaubers Beyspiel anfiengen die Rükstände eben so sorgfältig zu untersuchen als die erhaltenen Produkte, so erkannten sie bald daß sie oft nichts weniger als Erde waren, folglich wurde die Meinung des Paracelsus verworfen. Boerhaave der die Meinung des leztern mit einiger Einschränkung angenommen hatte, beobachtete daß bey jeder Arbeit eine trokne, unschmakhafte, schwere, farbenlose Materie zurükblieb, welche alle Eigenschaften der Erde hatte. Als man aber anfieng diese Materien durch die bekannten chemischen Mittel zu untersuchen, so fand man eine zu große Verschiedenheit unter ihnen als daß man sie alle mit einem Namen belegen konnte.

Becher nahm dreyerley Gattungen von Erde an, wie in dem Kapitel von den Grundanfängen der Körper gezeigt worden nämlich die glasartige, die entzündbare, und die Merkurialerde. Stahl hatte nur die erstere für den wahren Grundstoff der

Erden

Erden erkannt, und Macquer stimmt ihm insofern bey daß er die glasartige Erde für die reinste und eigentlich elementarische Erde hält.

Um hierüber sich genauer bestimmen zu können, wollen wir zuerst die einzelnen Eigenschaften durchgehen, welche die Chemisten dem Element der Erde zugeschrieben haben. Es sind deren sechse, die man als eben so viele charakteristische Kennzeichen betrachten kann, nämlich die Schwere, Härte, Geschmaklosigkeit, Festigkeit, Unschmelzbarkeit und Unveränderlichkeit. Allein alle diese Eigenschaften trift man bey der Quarzerde, der des Bergkristalls, und der glasartigen Steine überhaupt eben so gut wie bey der Thonerde an. Wenn demnach mehrere sehr verschiedene Materien die der Erde zugeschriebenen charakteristischen Eigenschaften besizen, kann man sie alle zugleich für einfache und ursprüngliche Erden annehmen? oder soll man Stahls und Macquers Meinung beypflichten welche in der glasartigen Erde mehr bestimmte Eigenschaften der wahren Erde finden, und sie daher für die ursprüngliche Erde annahmen die übrigen alle aber für blose Modifikationen halten welche sie bey ihrer Zusammensezung mit andern hervorbringt?

So scheinbar auch diese Hypothese klingt, so können wir doch die glasartige Erde nicht für die ursprüngliche elementarische annehmen, und zwar aus folgenden Gründen: 1) weil diese Erde nicht in allen Steinen in denen sie Stahl und Macquer annehmen dieselbe ist als z. B. in dem Quarz, dem Bergkristall und dem Kiesel *); 2) weil sie ohne ein-

*) Das dürfte der Verf. schwerlich beweisen können, daß Kieselerde in den genannten drey Steinarten nicht einerley wäre. W.

einmal durch die Organen der Thiere etwas erlitten zu haben, schon durch mineralische Salze als z. B. durch die Alkalien kann verändert werden. Da man sie nun nach einer solchen Veränderung nicht mehr in ihrer ersten Reinigkeit erhalten sie auch nicht mehr zu derselben zurükbringen kann, so verliert sie dadurch eine der Haupteigenschaften eines Elements, welches seiner Natur nach unveränderlich seyn soll. 3) Findet man sie in keinem einzigen organischen Körper rein und mit allen ihren Eigenschaften, da man hingegen das Wasser welches zu ihrer Zusammensezung gehört reiner darinn antrift. 4) Weil man alle Eigenschaften erdigter Materien in mehreren Substanzen findet welche von der glasartigen Erde sich nur durch ihre eignen nicht einmal sehr auffallenden erdigten Kennzeichen unterscheiden. 5) Weil es noch gar nicht bewiesen daß die glasartige Erde der Grundstoff aller festen Materien und Erden ist, wie einige Chemisten behaupten wollen.

Unsre Meinung über diesen Gegenstand ist folgende; die Natur liefert mehrere Substanzen welche die Eigenschaften der Erden haben, dennoch kann man keine von ihnen für die einfachste erklären weil man vermittelst chemischer Erfahrungen in allen eine beynah gleiche Einfachheit entdekt, und weil, wenn gleich eine darunter als einfacher bewiesen würde man noch nicht daraus folgern könnte daß sie das eigentliche Element der Erde sey; indem man noch erst beweisen müßte daß sie die übrigen Erden hervorbringt, und in den verschiedenen Zusammensezungen der Grund der Dichtigkeit und der Zusammenhaltung sey. Ohne also zu bestimmen welches eigentlich die Elementarerde ist, kann man verschiedene Gattungen Erde annehmen und deren Eigenschaf-

schaften untersuchen um sie genau zu erkennen und überall wo sie einzeln oder in Verbindung vorkommen, richtig von einander unterscheiden zu können.

Schon längst hat man in der Chemie mehrere Erdarten angenommen, allein die ersten Eintheilungen derselben sind in mancher Rükſicht mangelhaft weil die Kennzeichen worauf sie sich gründeten weder bestimmt noch zahlreich genug sind. In diesem Fall befindet sich die Eintheilung der Erden in mineralische, vegetabilische und animalische denn obgleich die Rükstände so man aus diesen organischen Materien nach ihrer Auslaugung erhält mehrentheils geruch, geschmaklos, unauflößbar und troken sind, so sind diese Eigenschaften doch unzureichend um sie unter die Erden zu rechnen, indem sie weder deren Unveränderlichkeit, noch Unschmelzbarkeit noch Einfachheit besizen. Die Substanz welche die trokne und feste Grundlage der thierischen Knochen ausmacht, und die man ihrer Trokenheit wegen gleichfalls mit unter die Erden gerechnet hat, ist seit einigen Jahren für eine wahre salzigte Substanz erkannt worden *) wie in der chemischen Geschichte des animalischen Reichs weitläufiger soll gezeigt werden. Man kann daher mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß die unschmakhaften und unauflößlichen Theile welche nach der lezten Untersuchung der organischen Substanzen zurükbleiben, von derselben Natur wie die Knochen-Materie sind. Eben so wenig kömmt die Benennung metallische Erden den verschiedenen Metallkalchen, vermöge ihrer Trokenheit, wenigem Geschmak, und Auflößbar-

*) Worinn aber doch würklich die Kalcherde den größten Theil ausmacht. w.

barkeit einigen derselben zu indem sie nicht nur sehr schmelzbar, sondern auch sehr zusammengesezt sind wie wir in der Folge beweisen werden.

Die Mineralogen welche die Geschichte der Erdarten bearbeitet haben, fanden eine bestimmtere und genauere Eintheilung derselben als die Chemisten welche leztere sie nur im Allgemeinen und blos in Rükficht auf die chemische Theorie bearbeiteten. Die mehrsten neuern Naturforscher welche diese Materien klassificirt haben, nahmen gewiße auf chemische Eigenschaften gegründete Kennzeichen derselben an, und verbreiteten dadurch viel Licht über die Naturgeschichte mineralischer Körper. Hieher gehören die schönen Systeme eines Wallerius, Kronstedt und Monnet; ferner hat Port unter allen Chemikern wohl die ersten Versuche über Erden- und Steinarten unternommen, und sie seinen Erfahrungen gemäß klassificirt so wie sich auch die Herren d'Arcet, Bergmann und Bayen um dieses Fach sehr verdient gemacht haben. Es ist hier nicht der Ort diese verschiedenen Systeme zu untersuchen und zu vergleichen, indem wir keine Naturgeschichte der erdigten Körper, sondern blos die Resultate der verschiedenen Arbeiten liefern wollen, um daraus bestimmen zu können wie viel Erdarten es in chemischer Rükficht giebt, und durch welche Eigenschaften sie sich von einander unterscheiden.

Ehe wir hierinn weiter gehen, müssen wir noch anmerken daß unsers Bedünkens nach Erde und Steine in eine Klasse gehören weil sie chemisch betrachtet nur eine und dieselbe Substanz ausmachen deren Zusammenhäufung aber verschieden ist. Der Sandstein z. B. besteht blos aus feinem zusammenhängenden und festgewordenen Sand, und dieser lez-

leztere ist nichts anders als Sandstein dessen Bestandtheile zertrennt und dessen Zusammenhäufungskraft aufgehoben ist, beyde äussern durchaus einerley chemische Eigenschaften.

Pott theilte die Erden und Steine in vier Klassen, nämlich in die Glasartigen, Thonartigen, Kalchartigen und Gipsartigen. Neuere Entdekungen haben nachher gezeigt daß die Substanzen welche man bisher mit dem Namen Kalcherden benannt hatte wahre Mittelsalze wären, eben so sind die gipsartigen Steine für salzigte Substanzen erkannt worden, so daß von Potts vier Klassen nur noch zwey übrig bleiben welche eigentliche Erden und Steine enthalten. Blak der sich um die neuere Chemie so große Verdienste erworben, untersuchte die Grundlage des Epsomer oder Bittersalzes, und fand daß sie aus einer besondern Substanz bestünde die er Magnesia nannte und unter die Erden zählte. Alle Chemisten stimmten hierinn mit ihm überein. Bergmann fand nachher in dem Schwerspath auch eine eigne Erde die er Schwerspatherde nannte.

Diese beyden ebengenannten Substanzen gehören unsers Erachtens doch nicht mit unter die eigentlichen Erdarten, und wir werden die Gründe dieser Meinung in den folgenden Kapiteln beybringen.

Dem bisher gesagten zufolg kann man also keine andere Substanzen für Erdartig annehmen als solche welche durchaus geschmaklos, unauflößbar und unschmelzbar sind, und diese muß man vermittelst der chemischen Erscheinungen die sie äussern von einander unterscheiden. Hier nehmen wir also nur zweyerley reine Erdarten an, welche beyde gleich einfach und gleich elementarisch sind.

Die

Die erste dieser reinen Erdarten ist diejenige welche die Grundlage des Bergkristalls, des Quarzes, des Sandes, der Kiesel und aller harten und feuerschlagenden Steine ausmacht. Ihr unterscheidendes Kennzeichen ist, daß sie durch den stärksten Feuergrad nicht verändert wird, und nichts von ihrer Härte, Durschtigkeit, und übrigen Eigenschaften verliert so stark man sie auch erhizen mag. Diese nennen wir verglasbare Erde weil sie allein mit Alkalien verbunden durchsichtiges Glas liefert.

Die andere Erdart die wir für rein und einfach halten ist die sogenannte Thonerde. Diese äussert in ihrem reinen Zustand folgende von der erstern sehr abgehende Eigenschaften. Ohnerachtet ihrer Reinigkeit ist sie beständig undurchsichtig, und wenn gleich zuweilen thonartige Steine etwas durchsichtig sind so ist diese Durchsichtigkeit bey weitem nicht so rein als die der verglasbaren Steine und Quarze; ferner liegt sie immer in dünnen Schichten oder Blättchen über einander. Diese Lage stimmt ganz mit der kristallinischen Form überein welche die erstere erdigte Materie anzunehmen pflegt. Sie ist zwar eben so geschmaklos wie die verglasbare Erde doch scheint sie einige Einwürkung auf unsre Organen zu haben indem sie an der Zunge kleben bleibt. Ihre Zusammenhäufungskraft ist nie so stark wie die der verglasbaren Erde daher die thonartigen Steine niemals sehr hart sind, vielmehr durch den Stahl zerschlagen werden statt daß die verglasbaren ihn fassen und durch die Reibung Feuer geben *).

Aber

*) Es giebt auch thonigte Steine genug, welche eine solche Härte besizen, daß sie mit dem Stahl Feuer geben.

Aber eben diese schwache Zusammenhäufungskraft der thonartigen Steine, macht sie zu Verbindungen mit andern Substanzen weit fähiger als die übrigen Erden; daher man weniger reine Thonerde als Bergkristall und Quarz findet. Hieraus erklärt sich zugleich auch warum die Thonerden beynah immer gefärbt sind, und warum man selten welche findet, an denen man die thonartigen Kennzeichen in einem sehr hohen Grad wahrnimmt. Sobald die Thonerde dem Feuer ausgesezt wird, so leidet sie eine Veränderung die man an der verglasbaren nicht bemerkt denn sie wird hart und ihre natürliche Zusammenhäufungskraft wird verstärkt. Insofern nähert sie sich alsdenn der Quarzerde und nimmt einige derselben Eigenschaften an wie z. B. die Härte, und die schwächere Verbindungskraft. Das Wasser hat einige Würkung auf dieselbe, durchdringt und erweicht sie und macht sie dehnbar. Aus dieser Anhänglichkeit des Wassers an die Thonerde entsteht eine Art Verbindung welche so stark ist daß man sie nur vermittelst einer heftigen und anhaltenden Hize von einander trennen kann. Diese Eigenschaften der Thonerde mit dem Wasser einen Teig zu bilden und sich beym Feuer zu verhärten, sind von großem Nuzen in allen Künsten welche darauf abzielen dieser Erde eine gewiße Form und Härte zu geben. Noch besizt die Thonerde eine Eigenschaft vermittelst welcher sie sich sehr von der erstern Erdart unterscheidet, nämlich diejenige sich mit einer Menge anderer Substanzen verbinden zu können. Eben diese starke Zusammensezungsverwandschaft der Thonerde ist Ursache daß man sie in vielen Zusammensezungen antrift, und erforderte daher eine umständlichere Erklärung über diese Erd-

art,

art damit man sie bey chemischen Untersuchungen leichter nach ihren Kennzeichen zu unterscheiden und zu erkennen wiße.

Dieses sind die beyden einfachen Erdgattungen welche man vorzüglich von den übrigen unterscheiden muß, weil beyde die Kennzeichen elementarischer Substanzen an sich äussern, und man sie bis hieher noch nicht hat zerlegen können. Der Ursprung, die Bildung und selbst die chemischen Eigenschaften dieser Materien sind noch nicht hinlänglich entdekt, um mit einigen Chemisten bestimmen zu können ob eine einfacher ist als die andere, und ob die leztere vielleicht nur eine Modifikation der erstern ist. Eben so wenig glauben wir behaupten zu dürfen daß die Bergkristallerde die Basis des Thons ist, und daß diese leztere zwar dieselbe Substanz nur in einem verdünntern, zertheiltern, und mehr ausgearbeiteten Zustand sey, denn bis jezt hat noch kein Chemist diese Art Verwandlung zu wege bringen können *).

Diese beyden Erdgattungen deren Eigenschaften wir hier im Allgemeinen angegeben haben, findet man selten in ihrem reinen natürlichen Zustand. Nur allein die verglasbare Erde erscheint mit die-

*) Mit eben dem Rechte als der Verfasser hier die reine Thon- und Kieselerde für einfache Erdarten annimmt, können gewiß auch aus gleichen Gründen die Kalch- Schwer- und Bittersalzerde dafür gehalten werden. Das wider sie Angeführte ist viel zu unerheblich, als daß sie deswegen aus der Zahl der einfachen Erden verdrängt werden sollten. W.

sen Vorzügen in dem Bergkristall vermuthlich weil sie sehr hart, und ihre Zusammenhäufungskraft sehr beträchtlich ist. Dennoch ist sie nicht selten mit einer fremdartigen Substanz vermischt und gefärbt, vorzüglich ist dieses der Fall bey den Quarzen. Noch seltener aber ist die reine Thonerde zu finden; mit einem Wort die mehrsten Erden und Steine welche von den Naturforschern mit verschiedenen Namen bezeichnet worden, bestehen gewöhnlich aus einer Mischung von ein oder zwey erdartigen Materien oder salzigten Substanzen, hauptsächlich aber aus Kalch, Magnesia, zuweilen auch metallischen Materien worunter das Eisen am häufigsten angetroffen wird. Um sich von dieser Behauptung zu überzeugen darf man nur Herrn Monnets Werk zur Hand nehmen worinn er die Steine nach ihren Bestandtheilen klassificirt. Diese Anordnung zeigt zwar deutlich welche Vortheile die Lithologie von der Chemie erwarten darf, zugleich überzeugt sie uns aber wie weit man noch von einer genauen und bestimmten Eintheilung der Steine nach ihren chemischen Eigenschaften entfernt ist. Dieser Gegenstand wird übrigens in den nachfolgenden Kapiteln umständlicher behandelt werden.

Zweyte

Zweyte Abtheilung

Mineralreich; Mineralogie.

Erster Abschnitt.

Erden und Steine.

Erstes Kapitel.

Allgemeine Begriffe über Mineralogie; Eintheilung der Mineralien überhaupt und der Erden und Steine insbesondere, nebst ihren verschiedenen Kennzeichen.

Die Naturgeschichte umfaßt die Kenntniß aller Körper woraus unser Erdball besteht, in ihrem ganzen Umfang ist sie groß und erhaben, und unermeßlich im Einzelnen. Sie begreift nicht nur die Meteoren der Atmosphäre, sondern auch die kleinsten Veränderungen welche die in den Klüften und Schichten des Erdballs enthaltenen Materien erleiden. Alles was nur auf der Oberfläche der Erde befindlich, Meere, Seen, Teiche, Ströme, Flüsse, Berge, Hügel, Thäler, Ebenen und Höhen sind Gegenstände der Naturgeschichte und sie erforscht sowohl die unbelebten Substanzen welche Bestandtheile des Erdkörpers ausmachen, als die belebten We-

sen womit dessen Oberfläche bedekt ist. Nur das allumfassende Genie vermag das Ganze derselben zu fassen und es in einem einzigen großen Gemälde darzustellen. Der sorgfältige und einfache Beobachter hält sich an die Einzelnheiten, sondert die verschiedenen Theile dieses großen Ganzen von einander, stellt sie einzeln auf um sie zu betrachten, und theilt dadurch das ganze Gebiet der Naturgeschichte in verschiedene und mannigfaltige Zweige ab. Mancher unermüdete Beobachter verwendet sein ganzes Leben auf die Erforschung einiger Insektarten und stirbt ohne seinen Gegenstand erschöpft zu haben.

Das Studium der Naturgeschichte würde also mehr zurükschrekend als anziehend seyn, wenn die so sich demselben ergeben nicht Mittel gefunden hätten diese Schwierigkeiten zu heben, und das Gedächtniß durch Bestimmung auf einige feste Gesichtspunkte zu unterstüzen. Diese Mittel sind die sogenannten Methoden oder Systeme, welche in einer gewißen Eintheilung und Anordnung der Naturkörper bestehen wodurch sie vermöge gemeinschaftlicher Eigenschaften einander genähert, nach deren Verschiedenheit aber mehr von einander entfernt werden. Die Klassificirung so daraus entsteht muß sich daher auf auszeichnende, feste und leicht zu erkennende Kennzeichen gründen.

Eine der wichtigsten und allgemeinsten dieser Eintheilungen ist diejenige wodurch alle Naturkörper in drey Klassen oder Reiche abgetheilt werden, nämlich in das mineralische, vegetabilische und animalische wovon die beyden leztern sich einander durch gewiße gemeinschaftliche Eigenschaften zu nähern scheinen, dennoch aber durch äusserliche Form und

Organisation weit genug von einander abweichen um sie unterscheiden zu müssen.

Die Mineralien machen die Masse des Erdkörpers oder eigentlicher zu reden die äussere Rinde desselben aus welche die Menschen bearbeitet haben. Ihr Umfang und ihre Ausdehnung erweitert sich nur durch Nebeneinandersezung der Theile, vermöge der Anziehungskraft. Sie leiden auch keine Veränderung als solche die von der gegenseitigen chemischen Würkung der Substanzen herrühren, daher sie unorganische, rohe, unbelebte Materien genannt werden.

Die Vegetabilien hingegen wachsen vermöge einer innern Kraft, und besizen Organe wodurch die Säfte die sie aus der Erde und Luft ziehen ausgearbeitet werden. Sie sind allen Modifikationen des organischen Lebens unterworfen, wachsen, leben, sterben und bringen ihres Gleichen durch eine wahre Erzeugung wieder hervor. Die Organen der Animalien hingegen sind weit verwikelter als die der Vegetabilien, ihre Veränderungen geschehen daher schneller, und sie sind vermöge ihrer Art, Beweglichkeit und Sensibilität, dem Einfluß der sie umringenden Körper weit stärker ausgesezt als die Vegetabilien.

Mineralogie heißt derjenige Theil der Naturgeschichte der sich mit Beschreibung der Mineralien beschäftigt. Die ersten methodischen Naturforscher ordneten die mineralischen Substanzen in mehrere Klassen, und theilten bey ihren Systemen die Wasser, Erdarten, Sand, weiche Steine, farbigte Steine, Edelsteine, figurirte Steine, Salze, Schwefel, Feuersteine, Mineralien, Metalle u. s. w. besonders ab. Wer Lust hat die Fortschritte zu unter-

suchen welche die Mineralogie von Henkels Zeiten an bis jezo gethan, wo Herr d'Aubenton uns eine der meisterhaftesten und richtigsten Klassificationen geliefert hat, wird alle diese verschiedenen Systeme in der Sammlung des Herrn Mongez beysammen finden *) In diesem Werk findet man die Hauptepochen dieser Wissenschaft so durch die auf einander folgenden Bemühungen der Herren Brömel, Cramer, Henkel, Woltersdorf, Gellert, Karthäuser, Justi, Lehmann, Wallerius, Linné, Vogel, Scopoli, Romé de l'Isle, Cronstedt, Born, Monnet, Bergmann, Sage, und endlich durch die des Hrn. d'Aubenton bewürkt worden, angegeben.

Um die große Menge Mineralien kennen zu lernen muß man sie zuerst in verschiedene Klassen eintheilen welche sich durch auffallende und einander entgegengesezte Kennzeichen von einander unterscheiden. Wir theilen sie daher in drey Hauptklassen, wovon die erstere diejenigen Erden und Steinarten enthält, welche ganz geschmaklos, im Wasser nicht auflößbar, und mit dem Beytritt der Luft im Feuer unverbrennlich sind. In die zweyte Klasse gehören die salzigten Substanzen die mehr oder weniger Geschmak haben, sich im Wasser auflößen, und nicht brennen. Zur dritten Klasse gehören endlich alle brennbare Substanzen die sich nicht im Wasser auflößen, und mit einer schwächern oder stärkern Flamme brennen wenn man sie unter dem Beytritt der Luft ins Feuer bringt.

Er-

*) Manuel du Mineralogiste, ou Sciagraphie du regne mineral, distribueé d'aprés l'analyse chymique par Mr. Bergmann, traduite & augmentée de notes par Mr. Mongez *Paris* Cuchet 1784 1 Vol. 8vo Introduction Seite 13 bis 80.

Erden und Steine welche sich durch ihre Geschmaklosigkeit, Unauflößbarkeit, und Unverbrennlichkeit sehr deutlich von den salzartigen und brennbaren Körpern unterscheiden, machen den größten Theil der bekannten Bestandtheile unsers Erdkörpers aus. Ihre regelmäßige Einrichtung nach Lagen und Schichten bildet Berge, Hügel und Ebenen; bey erstern beyden befinden sie sich in großen unförmlichen, und rohen Massen, oder in horizontal gekrümmten Haufen; in den Ebenen hingegen liegen sie nach horizontalen Schichten, die mit einer Erdlage bedekt sind welche die Vegetation befördert, und durch die Ueberbleibsel der organischen Körper so die Oberfläche der Erde bewohnen hervorgebracht wird. Oefters erscheinen sie aber auch nicht in grossen Massen sondern unter einer regelmäßigen, kristallinischen Form in den unterirrdischen Rizen und Hölen. Das Wasser woraus die mehrsten derselben zu bestehen scheinen, durchdringt, zertheilt und verdünnt sie unaufhörlich, versezt sie von einem Ort zum andern, und verändert sie auf mannigfaltige Art. Ihre Naturgeschichte theilt sich in die Geologie und in die Lithologie oder in die Geschichte der Erden, und in die der Steine, allein beyde Körper gehören zusammen in eine Klasse, weil die Erden (diejenigen ausgenommen welche aus den Ueberbleiseln verfaulter organischer Körper entstehen) würkliche Steine sind deren Anhäufung aber zerstört ist, und weil die Steine hinwiederum nur durch die Vereinigung und Näherung erdigter Substanzen entstehen.

Da aber die Anzahl der verschiedenen Stein- und Erdarten sehr beträchtlich, und deren Kenntniß für die Wissenschaft selbst so wie auch zu deren nüz-

lichem Gebrauch unentbehrlich ist, so haben die Gelehrten sich von jeher bemüht sie von einander zu unterscheiden und sichere und leichte Mittel anzugeben sie kennen zu lernen. Die ältern Naturforscher verfielen nicht darauf ihnen ausschließende Kennzeichen zu geben, sondern begnügten sich ihre Eigenschaften im allgemeinen zu beschreiben, und ihre Geschichte nach dem Gebrauch zu dem man sie bestimmte öfters auch nach dem Werth den man zu ihren Zeiten darauf sezte, einzurichten. Aus diesen Gründen kann man heut zu Tag die mehrsten Steine wovon Plinius in seiner Naturgeschichte handelt kaum wieder erkennen. Die neuern Naturforscher hingegen welche das Mangelhafte dieser Methode einsahen, wählten einen andern Weg um sie genau zu unterscheiden, und ihre Beschreibungen so einzurichten daß sie jedem Zeitalter verständlich seyn könnten. Mit Hülfe der äusserlichen und merkbaren Eigenschaften dieser Substanzen, theilten sie dieselben in Klassen, Gattungen und Geschlechter wodurch deren Studium erleichtert und nuzbar gemacht würde.

Diese äusserlichen merkbaren Zeichen der Steine und Erdarten gründen sich auf ihre Form, Härte, inneres Gewebe oder anscheinende Zerbrechlichkeit, und auf ihre Farbe. Andere Naturforscher haben noch einige ihrer chemischen Eigenschaften, vorzüglich ihr Verhalten im Feuer, und ihre Veränderung durch die Säuren hinzugesezt. Wir wollen daher jede dieser Eigenschaften hier besonders betrachten, um die Anwendung dieser allgemeinen Grundsäze der Lithologie auf die Naturgeschichte jeder Steinart insbesondere desto deutlicher und begreiflicher zu machen.

§. I.

Ueber die Form als charakteristisches Kennzeichen der Steine.

Unter dem Ausdruk Form der Steine versteht man hier die Anordnung und Einrichtung ihrer äussern Flächen unter einander. Wirft man einen Blik auf ein Steinkabinet so bemerkt man daß einige darunter eine regelmäßige und geometrische Form haben, andere aber nur unregelmäßige Massen ausmachen; zuweilen ist die Regelmäßigkeit noch mit der Durchsichtigkeit begleitet, manchmal aber ohne dieselbe. Die Erfahrung hat bewiesen daß manche Steine eine eigne Kristallisation annehmen, andere hingegen nur als Bruchstüke ohne allen Schein der Kristallisirung erscheinen. Mehrere Naturforscher sind der Meinung daß alle steinartige Materien einer kristallinischen Form fähig sind, die zwar in manchen merklicher und beständiger als in andern, allen aber insgesammt eigen ist und sich bis in ihre kleinsten Theilchen offenbart. Dies ist die Meinung des Hrn. Romé de l'Isle welcher die Geschichte aller mineralischen Substanzen in Rükſicht ihrer verschiedenen Kristallisirung beschrieben hat *). Er bringt die Formen der verschiedenen Steine und Mineralien unter die drey folgenden Rubriken, bestimmte Kristallisation, unbestimmte Kristallisation, und verwirrte Kristallisation, und behauptet daß jede mineralische Substanz sich allzeit in einem dieser drey Fälle befindet. Da aber die mehr-

*) Cristallographie ou descriptions des formes propres à tous les Corps du regne mineral &c. seconde Edition *Paris* 1783.

mehrsten unter denselben die zweyte oder dritte Kristallisation annehmen, welche unregelmäßig ist und nicht so leicht erkannt werden kann, so lassen sich aus der kristallinischen Form der Steine keine sichern und bestimmten Kennzeichen herleiten nach welchen man sie eintheilen könnte. Dennoch haben mehrere Mineralogen ihre lithologischen und mineralogischen Systeme gänzlich auf die regelmäßige Form der Steine und Mineralien gegründet. Linné nahm zuerst diesen Plan an, und ob er gleich dadurch den Zwek nicht erreichte den man sich bey systematischen Eintheilungen vorsezt, so machte er wenigstens die Beobachter auf die kristallinische Form aufmerksam, und gab dadurch Gelegenheit zu allen bisher gemachten Entdekungen.

Dies sind die herrschenden Meinungen über den Einfluß der Kristallographie auf die Kenntniß der Steine und Mineralien. Erstere ist allerdings nüzlich um die Bildung dieser Substanzen etwas begreiflicher zu machen, sie verbreitet öfters ein großes Licht über deren Natur, hilft sie deutlich erkennen und von einander unterscheiden, indessen reicht sie zu einem vollständigen mineralogischen System nicht hin, und gewährt nur eines von denen Mitteln welche zu einem solchen vollkommenen Lehrgebäude vereinigt erfordert werden. Herr Romé de l'Isle der so viele Beobachtungen über die eigne Form der Mineralien angestellt hat, begnügte sich nicht mit der Kristallisation allein um diese Körper in Klassen zu bringen, und anstatt ihre Form zur Grundlage seiner Eintheilungen zu machen, untersuchte und beschrieb er nur die der mineralischen Substanzen welche bereits nach ihrer salzigten, steinigten, metallischen Natur klassificirt waren, mit Rüksicht auf ihre mannigfaltigen Verbindungen.

§. II.

§. II.

Von der Härte als charakteristisches Kennzeichen der Steine.

Die Anhäufung der Theilchen woraus die Steine bestehen ist sehr mannigfaltig, und die Litholo:gen haben sich ihrer mit Nuzen bedient um sie von einander zu unterscheiden; die Anhäufung unter ihnen ist von solcher Stärke und Härte daß auch der festeste Stahl nichts über sie vermag, in diesem Fall sind die Edelsteine. Andere hinwiederum geben der Würkung der Werkzeuge etwas nach und lassen sich wiewohl sehr mühsam bearbeiten, hieher gehören die Quarze, die Kiesel, der Agath, der harte Sandstein, Porphyr und Granit. Alle diese Steinarten geben Feuer mit dem Stahl daher sie auch Feuersteine genannt werden. Das Feuer so hierdurch entsteht rührt von den kleinen durch das Reiben an dem Stein abgerissenen Stahltheilchen her, welche plözlich durch die Wärme entzündet werden die aus der starken Reibung entsteht. Diese Wärme ist oft so beträchtlich daß die abgelößten Stahltheilchen dadurch erweicht und sogar geschmolzen werden, so daß wenn man sie auf einem weißen Bogen Papier sammelt und durch ein Vergrößerungsglas betrachtet sie halb verkalchte und verglaßte Schlaken darstellen, welche dem sogenannten Hammerschlag nicht sehr unähnlich sind. Da diese feuergebenden Steine verschiedene Grade der Dichtigkeit haben, die sich von der ausserordentlichen Härte der Edelsteine und des Bergkristalls an bis zu der des weichen Sandsteins, der verglasbaren Breccien u. s. w. erstreken, so müssen sie auch den verschiedenen Graden nach mehr oder weniger Feuer geben.

Es

Es giebt noch eine Menge anderer Steine welche weich genug sind um sich leicht durch den Stahl bearbeiten zu lassen diese geben mit dem Feuerstahl kein Feuer, lassen sich mehr oder weniger leicht entzwey schlagen und unter diesen nicht feuergebenden Steinen giebt es abermals mehrerer Grade der Härte. Einige darunter wie z. B. der Marmor, und Alabaster sind einer schönen und gleichen Politur fähig, andere hingegen lassen sich nur wenig poliren und behalten immer ein rauhes Ansehen wie die mehrsten thonartigen Steine. Man prüft diese Härte und den Grad der Politur den sie anzunehmen vermögen indem man ihre Oberfläche anfeuchtet, hierdurch erhalten sie eine augenblikliche Politur welche mit der Verdünstung der Feuchtigkeit wieder verschwindet.

Es ist auch noch anzumerken daß mehrere Steine mit dem Stahl Feuer geben, ob sie gleich nicht zu der Klasse der feuergebenden gerechnet werden. Alsdenn rühren die Funken daher weil diese Steine mit andern Stükchen von feuergebenden vermischt sind. So geben mehrere Marmorarten und verschiedene Kalchbreccien mit dem Stahl Feuer, weil sie Quarz oder Kieseltheilchen in sich enthalten.

Die Dichtigkeit der Steine steht nothwendig im Verhältniß mit ihrer Schwere, und einige Naturforscher haben diese leztere zur Klassificirung der Steine für sehr wichtig gehalten. Buffon z. B. glaubt daß man die Natur der Steine sehr oft an ihrer specifischen Schwere erkennen könne, allein dieses für die Erforschung der natürlichen Ordnung und der Bildung dieser Substanzen so wichtige Kennzeichen erfordert sehr genaue und bestimmte Versuche und Erfahrungen, daher es bey den lithologischen Syste-

Systemen nicht anwendbar ist, weil Leichtigkeit und Einfachheit nothwendige Bedingungen sind um die ersten Schritte in diesem Theil der Naturgeschichte zu erleichtern.

§. III.

Von der Zerbrechlichkeit als charakteristisches Kennzeichen der Steine.

Wenn man die Steine zerschlägt so bemerkt man an den dadurch entstandenen neuen Flächen, eine eigne Einrichtung und Lage ihrer innern Theilchen, und ein gewisses jedem derselben eignes Gewebe. Dies ist es was die Lithologen mit dem Namen Bruch bezeichnen, und es entstehen daraus gewiße Kennzeichen welche sehr nüzlich sind um die Steine von einander zu unterscheiden. Wenn man alle Beobachtungen so über die innere Form und Struktur der Steine gemacht worden mit einander vergleicht, so erkennt man daß die verschiedenen Arten des Bruchs den sie darbieten, unter gewiße Hauptrubriken können gebracht werden. Einige derselben bieten so wie das Glas bey ihrer Zerbrechung glatte, glänzende und gleichsam wellenförmige Flächen dar, und dies Kennzeichen bestimmt den sogenannten glasartigen Bruch, den man bey dem Bergkristall, dem Quarz u. s. w. sehr deutlich wahrnimmt.

Andere zeigen eine halb reine und glatte Fläche bey ihrer Zerbrechung, die aber nicht in allen Theilen des Bruchs gleich ist. Der Bruch besteht aus allmählich zugerundeten und auswärts gehölten Theilchen so daß die beyden zerbrochenen Stüke sich

einander genau bedeken. Dieser wird der muschligte Bruch genannt, und diese aus: und einwärts gehölten Muscheln sind bald breit und groß, bald eng gerändet, verlängert, oberflächlich, tiefeingehend u. s. w. Man bemerkt diesen Bruch an mehrern Kieselarten, an dem Jaspis, Agath und dem Hornstein.

Noch giebt es eine andere Gattung Steine, die wenn man sie zerbricht, an ihren neuen Flächen lauter hervorstehende abgerundete Punkte darbieten, gleich einem vom Wasser ausgewaschenen Sand. Dies wird körnigter Bruch genannt und äußert sich sehr deutlich an dem Sandstein. Die Stärke, Feinheit und mannichfaltige Oberfläche dieser Körner geben noch mehrere Merkmale an, deren man sich mit Vortheil als unterscheidender Kennzeichen der Steine bedienen kann.

Endlich giebt es eine große Anzahl Steine deren zerbrochene Flächen eine Menge über einander liegender Lamellen oder Blättchen darbieten. Da dies bey den mehrsten Spatarten der Fall ist, so hat man diese Form daher den Spatartigen oder lamellösen Bruch genannt. Diese Lamellen sind unter einander durch ihren Umfang, Größe, Dicke, Durchsichtigkeit, Undurchsichtigkeit, horizontale oder schiefe Lage in Beziehung des Diameters der kristallisirten Steine verschieden. Diese verschiedene Lage der Lamellen welche bey den Edelsteinen, Kalchen, Glas: und Schwefelspathen so mannichfaltig ist, bringt jenen glänzenden und vielfarbigten Anblick hervor den man an dem Talk, dem Feldspath und dessen Abarten wahrnimmt.

Einige Schriftsteller nehmen die Form der Steine überhaupt in Verbindung mit dem Bruch derselben an, um dieselben einzutheilen. Karthäu-

ser

ser gab 1775 ein mineralogisches System heraus, nach welchem er die Steine in lamellöse, fasrichte, feste und körnigte eintheilte, allein der blose Bruch ist nicht hinreichend um ein lithologisches System daraus herzuleiten und muß nothwendig mit den übrigen charakteristischen Kennzeichen verbunden werden, wovon in diesem Kapitel gehandelt wird.

§. IV.

Ueber die Farbe als charakteristisches Kennzeichen der Steine.

Die verschiedenen Farben so man an vielen Steinen wahrnimmt rühren von mancherley brennbaren und metallischen Substanzen her die mit ihnen innigst verbunden sind. Zuweilen ist diese Farbe überall gleich vertheilt, zuweilen aber nur auf einigen Stellen der Erden und Steine sichtbar, überhaupt ist die Farbe allzeit nur zufällig, und verändert sich unter mancherley Umständen. Zwar giebt es mauche Steine welche immer eine ziemlich gleiche Farbe haben wie man an den Edelsteinen, dem Schörl und den Turmalinen bemerkt, und in diesem Fall kann die Farbe zum charakteristischen Kennzeichen dienen. Allein dies Kennzeichen gilt nur für einige einzelne Gattungen und Abänderungen, daher auch die Lithologen es bey ihren Systemen wenig benuzen können.

Bey den Farben der Steine an welchen man ihre Gattungen und Abänderungen erkennen kann, muß man diejenigen welche über alle Theile der steinigten Substanz gleichförmig ausgetheilt, und mit Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit begleitet sind,

von denjenigen unterscheiden welche nur auf einzelnen Stellen, Punkten, in Adern oder Streifen erscheinen. Eben so muß man auch auf die Menge der Farben Rükſicht nehmen, deren man z. B. an den Marmorarten zuweilen sechs bis siebenerley findet. Nach der Anzahl und der Beschaffenheit dieſer Farben werden die Steine in einfarbigte, zwey, drey vierfarbigte, vielfarbigte, geflekte, geäderte, marmorirte, punktirte, figurirte u. ſ. w. eingetheilt.

§. V.

Ueber die durchs Feuer bewürkte Veränderung, als charakteriſtiſches Kennzeichen der Steine.

Einige Mineralogen begnügten ſich nicht die Steine nach ihren äuſſerlichen in die Augen fallenden Zeichen zu unterſcheiden, ſondern ſuchten in ihren chemiſchen Eigenſchaften noch andere Mittel auf ſie näher kennen zu lernen. Die Veränderung die ſie durchs Feuer erleiden wurde von mehrern Litholo:gen für eines der beſten Mittel gehalten deren Natur und Verſchiedenheiten zu erforſchen. Bey den erſten Verſuchen erkannte man daß einige durchs Feuer ihre Durchſichtigkeit und Härte verlieren, ohne jedoch ihre Natur zu verändern wie z. B. der Quarz; andere hingegen verloren weder ihre Durchſichtigkeit noch ihre Dichtigkeit wie der Bergkriſtall. Einige davon ließen ſich ſchmelzen und in farbigtes Glas leichter oder ſchwerer verwandeln, wie der Schörl, Zeolit, Asbeſt, Amianth und die Granaten. Einige verloren von ihrem Gewicht und von ihrem Gehalt ohne zu ſchmelzen, dagegen erhielten ſie die Fähigkeit im Waſſer aufgelöst zu werden wie z. B.

alle Kalchsteine. Mehrere sorgfältig wiederholte Versuche haben bewiesen, daß gewiße Steine ihre Farbe im Feuer verlieren, dahingegen die Farbe anderer dadurch erhöht wird. Dies sind die allgemeinen Resultate der Arbeiten eines Pott, d'Arcet und mehrerer anderer Chemisten.

Die Kenntniß dieser mannigfaltigen Veränderungen ist nothwendig um die Geschichte der Steine vollständiger zu machen, und ihre Natur deutlicher zu erklären. Man lernt daraus daß überhaupt genommen, die einfachsten Steine solche sind deren Eigenschaften durch das Feuer am wenigsten verändert werden, und daß je zusammengesezter sie sind desto mehr sind sie den Würkungen desselben ausgesezt. Allein alles dies ist für die lithologischen Systeme von keinem besondern Nuzen, weil langdaurende und schwierige Versuche dazu erfordert werden, dahingegen die Kennzeichen zur Klassificirung der Steine leicht zu erkennen und sich auf Eigenschaften gründen müssen die ins Auge fallen, oder wenigstens durch einfache und leichte Versuche können erkannt werden.

Zuweilen kann man sich der durchs Feuer auf die Steine hervorgebrachten Würkung mit Nuzen bedienen, im Fall die äusserlichen Eigenschaften nicht zureichen um deren Natur zu erforschen. In solchen Fällen nimmt man die Bergmannische Lothröhre zu Hülfe, die aber so einfach sie auch immer ist auf Reisen und Spaziergängen dennoch Unbequemlichkeit verursacht, und folglich besser in einem Laboratorium als auf mineralogischen Reisen kann gebraucht werden.

§. VI.

Ueber die Würkung der Säuren als charakteristisches Kennzeichen der Steine.

Bekanntlich sind die Säuren die stärksten Auflößungsmittel der Chemie, und ob wir gleich noch nicht von ihnen gehandelt haben so müssen wir doch etwas von den Erscheinungen erwähnen, die man an den Steinen wahrnimmt sobald sie mit denselben in Verbindung kommen. Einige lassen sich gar nicht durch Säuren verändern, andere hingegen offenbaren eine merkliche Bewegung gleich einem Aufsieden sobald man nur einen Tropfen Salpetersäure auf ihre Oberfläche fallen läßt. Dies wird das Brausen genannt und dessen Hauptkennzeichen besteht in einer Menge kleiner Bläschen welche in dem Säuretropfen aufsteigen, welches von einer luftartigen Flüssigkeit herrührt die durch die Säure aus der Substanz des Steins entwikelt wird. Dieses elastische Fluidum ist selbst eine eigne Säure welche durch die auf den Stein gegossene würksamere Säure entwikelt wird, folglich entsteht hier eine wahre Zerlegung. Alle Kalchsteine brausen mit den Säuren vorzüglich aber mit der Salpetersäure die man gewöhnlich dazu nimmt. Diese Entwiklung einer luftartigen Säure, verräth allerdings daß die Materie woraus sie entsteht salzigter Natur seyn müsse; da aber diese Materie keinen merklichen Geschmak noch Auflößbarkeit besizt, überdies einen großen Theil der äussern Erdschichten ausmacht so wurde sie bisher von den Naturforschern beständig für steinartig gehalten.

Alle Steine werden also in brausende und nicht brausende eingetheilt. Auf mineralogischen Reisen ist daher ein Fläschchen Salpetersäure unentbehrlich, und macht nebst dem Vergrößerungsglas und dem Hammer das ganze nothwendige Reisegeräthe eines Mineralogen aus.

Seidem Bergmann vorgeschlagen die Steine durch das Feuer vermittelst der Lothröhre zu untersuchen, probirt man sie auch durch das mineralische Alkali, durch Borax und durch das schmelzbare Salz, welche ihrer Natur nach verschiedene Würkungen äussern und im Ganzen eine mehr oder weniger vollkommne Schmelzung mit mannigfaltigen Erscheinungen hervorbringen. Von dieser Untersuchung der Steine werden wir weitläuftiger in dem Kapitel handeln, welches besonders zu diesem Gegenstand bestimmt ist.

Zweytes Kapitel.

Lithologisches System des Herrn d'Aubenton. Auszug aus dessen Mineralogie.

Unter den Mineralogen, welche sich mit der Klassifikation des Steinreichs beschäftigt haben, verdient das System des Herrn d'Aubenton als eines der deutlichsten, genauesten und leichtsten den Vorzug

zug zu erhalten. Die Geschicklichkeit mit welcher dieser Naturforscher die Kennzeichen dieser Substanzen einander entgegengesezt hat, macht sein System zu einem der richtigsten und nüzlichsten unter allen bisher erschienenen. Die Eigenschaften die er zum Grund dieser charakteristischen Kennzeichen legte, sind alle bewährt und leicht zu erkennen. Sie bestehen hauptsächlich in der regelmäßigen oder unregelmäßigen Form; in der geringern oder stärkern Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit; in ihrer Dichtigkeit oder Härte; in der Politur der sie fähig sind; in der Form der Bestandtheilchen und ihrer gegenseitigen Richtung, woraus der glasigte, der muschligte, körnigte, blätter- und spatartige Bruch entsteht; in den Farben, insofern sie nicht zufällig sind, und in der matten, glänzenden oder vielfarbigen Oberfläche derselben. Da wir nun bis hieher kein bestimmteres und genaueres System als dieses des Herrn d'Aubenton kennen, so halten wir uns für verbunden, seine Eintheilung der Erden und Steine hier einzurücken so wie er sie vor kurzem selbst bekannt gemacht hat. *)

Erste

*) Tableau methodique des mineraux, suivant leurs differentes Natures & avec des caracteres distinctifs apparens ou faciles à reconnoitre; par Mr. d'Aubenton *Paris* Demonville 1784. 8. 36 Seiten.

Erste Ordnung
der Mineralien
Sand, Erden und Steine. *)

Diese Substanzen lösen sich nicht gleich den Salzen in Wasser auf, brennen nicht wie die brennbaren Materien, und haben keinen Glanz wie die metallischen.

Erste Klasse.
Steine so mit dem Stahl Feuer schlagen.

Erstes Geschlecht.
Quarz,
eine kristallinische Substanz von glasartigem nicht blättrigem Bruch.

I. Gattung. Halb durchsichtiger durchscheinender Quarz.

Arten. Fetter, körniger, Milch-Quarz, blättriger und kristallisirter Quarz.

*) Dies ist nur ein Theil des lithologischen Systems des Herrn d'Aubenton; bey der Geschichte der Salze und der brennbaren Körper werden wir die sie betreffenden Eintheilungen dieses Gelehrten anführen. Zu besserm Verständnis desselben wird es nicht unnöthig seyn die eigne Nachricht, die Hr. d'Aubenton seinem System vorangeschikt hat, hier mit seinen Worten einzuschalten.

"Diese Tabelle wurde seit 1779 in dem Saal "des königlichen Kollegiums während meinen Vorles"sungen geschrieben aufgehangen und es sind mehre"re Abschriften davon gemacht worden. Ich habe "daran geändert, zugesezt und weggethan, je nach"dem sich meine mineralogischen Kenntnisse erweiter"ten und berichtigten. Ich habe sogar jezt den Ge"danken aufgegeben die Resultate der chemischen Un"tersuchung verschiedener Mineralien darauf anzumer"ken,

II. Gattung. Durchsichtiger Quarz, Bergkristall. Sechsseitig säulenförmig, an einem oder an beyden Enden mit oder ohne sechs Flächen zugespizt.

Arten. Kristallisirter, roher, weiser, rother oder böhmischer Rubin; gelber oder occidentalischer Hyacinth; Nelkenbrauner oder Rauchtopas, grüner oder unächter Smaragd; blauer oder unächter Sapphir; violet oder unächter Amethyst; Regenbogenfarbigter.

III. Gattung. Quarz in zusammenhängenden Stüken oder Sandstein, körnigter Bruch.

Arten. Hartkörnigter, weicher, türkischer Schleifstein sehr fein körnig; Filtrirstein oder poröser; schimmernder, aderichter, Pflanzenspurartiger, grobkörnigter.

IV. Gattung. Quarz in einzelnen Stücken oder Sand. Glasartige Oberfläche.

Arten.

"ken, wie ich anfangs gethan hatte, weil sie noch "nicht in hinlänglicher Menge untersucht worden sind. "Mein Hauptzwek bey dieser Tabelle war das Stu"dium der Mineralogie zu erleichtern. Das beste "Mittel die Wissenschaften gemeinnüzig zu machen, "besteht in der Vereinfachung und Deutlichmachung "ihrer Anfangsgründe. Hierzu dienen die systemati"schen Eintheilungen und ob es gleich nicht möglich ist, "ihre Kennzeichen mit denen der Naturprodukte über"einstimmend zu machen, so ist diese Methode doch "nüzlich, bequem, ja sogar nothwendig. Die Vor"theile und die Mängel meiner systematischen Eintheilung der Mineralien werde ich in meinen Vorlesun"gen über die Naturgeschichte weiter aus einander se"zen. Hier merke ich nur noch an, daß in dieser Ta"belle die Mineralien nach Ordnungen, Klassen, "Gattungen und Arten eingetheilt und daß die charak"teristischen Kennzeichen der Substanzen mit anderer "Schrift gedruckt sind.

Arten. Quiksand; zugerundeter oder Perlsand; Quellsand und flüssiger Sand (Sable fluide)

V. Gattung. Zusammengekitteter Quarz (Quarz en concretion) Quarz und Sand Breccia.

Zweytes Geschlecht.

Halb durchsichtige Steine, von glasartigem zuweilen muschligtem Bruch.

I. Gattung. Achat. Von allen Farben ausgenommen milchweiß, schönroth, pomeranzenfarbig und grün.

Arten. Wolkigter, punktirter, geflekter, aderichter, Onix *), Regenbogenartiger, Pflanzenspurhaltiger und moosartiger.

II. Gattung. Chalcedon milchweiß, durchsichtig.

Arten. Röthlich, blaulicht, adricht, Onix, Regenbogenartiger oder Opal **), zugerundeter fester, oder Girasol, zugerundeter hohler, tropfsteinartiger, unbestimmter, und wasserheller.

*) Der Onix welcher hier als eine Art vom Achat Karneol, Chalcedon, und Sardonyx vorkömmt, macht nach Wallerius eine eigne Art, nach seinem System die 129ste aus. Herr Leske erklärt ihn für einen in abwechselnden Streifen verschiedentlich gefärbten Chalcedon. So oft also hier das Wort Onix vorkömmt muß vielfarbig darunter verstanden werden, weil der eigentliche Onix mit mancherley Streifen und Adern von verschiedenen Farben gezeichnet ist. A. d. Uebers.

**) Ausser diesem hier benannten hat man den orientalischen Opal welcher halbdurchsichtig und mit bunten Farben spielt, er wird zum Unterschied von obiger Abart, edler oder ächter Opal genannt. Man findet ihn gelblich, milchweis, schwärzlich, und blaulicht er macht nach Wallerius die 132ste Art aus. A. d. Uebers.

III. Gattung. Karneol schönroth.
Arten. Blasser, punktirter, Onix, Pflanzen spurartiger, tropfsteinartiger.
IV. Gattung. Sardonyx pomeranzenfarbigt.
Arten. Blasser, adrichter, Onix, Pflanzen spurhaltiger, schwärzlicher.
V. Gattung. Flintenstein, grau, blond, röthlich, schwärzlich
Arten. Scheibenartiger, knolligt oder ungestalter.
VI. Gattung. Prasem, grün.
Arten. Grüner, wolkigter, geflekter.
VII. Gattung. Nierenstein, mattglänzend.
Arten. Blaßgrüner, olivengrüner, grasgrüner.
VIII. Gattung. Hornstein, an den Kanten durchscheinend matt, von muschligtem Bruch.
Arten. Weiser, röthlichter, aderichter.

Drittes Geschlecht.

Undurchsichtige Steine, von glasigtem zuweilen muschligtem oder mattem Bruch.

I. Gattung. Mühlstein, mehr oder weniger löchericht.
Arten. Dichter, und poröser.
II. Gattung. Feuerstein in zusammengekitteten Stüken oder Geschieben.
Arten. Geflekter, aderichter, vielfarbigter, figurirter, Pflanzenspurartiger, und Breccienartiger oder Puddingstein.
III. Gattung. Jaspis von glasigtem oft mattem Bruch, ohne Geschiebe.
Arten. Grüner, rother, gelber, brauner, violeter, schwarzer, grauer, weißer, wolkigter, aderichter, buntfarbigter, geblümter, mannigfarbigter, und breccienartiger. Vier-

Viertes Geschlecht.

Feldspath.

I. Gattung. Regelmäßig kristallisirter Feldspath.

Arten. In schiefen Säulen mit 4 Flächen; in Säulen mit 6 Flächen und zwey Endflächen; in Säulen mit zehn Flächen, zwey Endflächen und vier Nebenflächen.

II. Gattung. Unregelmäßig kristallisirter Feldspath.

Arten. Weiser, Perlgrauer, oder Fischauge; rother, rother glänzender, (Avanturino) grüner, blauer, violeter, ins Blaue und Grüne spielender oder Labradorstein, mit verschiedenen Farben schimmernder oder Kazenauge.

Fünftes Geschlecht.

Edelsteine

durchsichtig, starkglänzend, blättrig und durch blose Wärme ohne Reibung nicht elektrisch.

I. Gattung. Rothe.

Arten. 1. Granat kristallisirt 12. 24. 36 und mehrseitig. Es giebt auch gelbe, braune u. s. w. II. Rubibalaß karmoisinroth, achtseitig kristallisirt.

II. Gattung. Rothe und Orange.

Arten. III. Spinell blaß, oftrosen- und feuerroth achtseitig kristallisirt. IV. Vermeille röthlichgelb wie der Granat kristallisirt. V. Hyacinth vierseitig säulenförmig mit einer vierseitigen Piramide zugespizt u. s. w.

III. Gattung. Orange.

Arten. VI. der gewöhliche Hyacinth, kristallisirt wie der obengenannte.

IV. Gattung. Gelbe.

Arten. VII. Orientalische Topasen, sechsseitig säulenförmig kristallisirt. VIII. Sächsische Topasen achtseitig säulenförmig mit 13 Endflächen.

V. Gattung. Gelbgrüne.

Arten. IX. Peridot oder Chrysolit, sechsseitig säulenförmig kristallisirt. Zeisiggrün.

VI. Gattung. Grüne.

Arten. X. Peruanischer Smaragd, sechsseitig säulenförmig mit abgestumpften Endflächen.

VII. Gattung. Grünblaue.

Arten. XI. Aquamarin kristallisirt gleich dem sächsischen Topas.

VIII. Gattung. Blaue.

Arten. *XII.* orientalischer Sapphir, kristallisirt wie der orientalische Topas.

IX. Gattung. Veilchen oder Indigblaue.

Arten. *XIII.* Veilchenblauer Sapphir, kristallisirt wie der orientalische Sapphir und Topas,

X. Gattung. Roth und Violet.

Arten. *XIV.* syrische Granaten, kristallisiren wie die Granaten. *XV.* orientalische Granaten kristallisiren wie die orientalischen Sapphire und Topasen.

Sechstes Geschlecht.

Edelsteine Turmaline.

perpendikulairschichtig mit einer Kristallachse, durch blose Wärme ohne Reiben elektrisch.

Arten. I. Brasilianischer Rubin roth, vierseitig säulenförmig kristallisirt. *II.* Brasilianischer Topas gelb wie der vorhergehende kristallisirt.

Siebendes Geschlecht.

Turmaline

durch blose Wärme ohne Reiben elektrisch, nicht perpendikulärschichtig, ohne Kristallachse.

Arten. *I.* Ceylanischer Turmalin, durchsichtig pomeranzenfarbig, schwachkantig. *II.* Spanischer Turmalin bey starkem Licht durchsichtig, pomeranzenfarbig, scharfkantig. *III.* Tyrolischer Turmalin mit queer durchgehenden Rizen oder Streifen. *IV.* Turmalin von Madagaskar oder Madagaskarischer Schörl, schwarz undurchsichtig. V. Linsenförmiger Turmalin. VI. Ceylanischer Peridot gelbgrün und scharfkantig. *VII.* Peridot aus Brasilien gelbgrün, scharfkantig. *VIII.* Brasilianischer Smaragd grün. *IX.* Brasilianischer Sapphir blau *).

Achtes Geschlecht.

Schörl

durch Wärme ohne Reiben unelektrisch, undurchsichtig kristallisirt, oder in langen grünen halbdurchsichtigen Spizen oder Stengeln.

I. Gattung. Kristallisirter Schörl.

Arten. *I.* In schiefen vierseitigen Säulen. II. Sechsseitig säulenförmig. Kreuzstein. III. Sechsseitig säulenförmig mit zweyflächigten Endspizen, oder auch drey und vierseitig säulförmig. IV. Achtseitig mit zweyflächtigen Endspizen.

*) Alle diese Turmaline, den linsenförmigen ausgenommen kristallisiren in neunseitigen Piramiden mit drey oder sechsflächigten Endspizen. Anmerk. des H. d'Aubenton.

II. Gattung. Schörl in einzelnen Stüken von unbestimmter Form.

Arten. Schörlspath mit spathigten Streifen untermengt. Strahlschörl von glänzendem Bruch.

Neuntes Geschlecht.

Lasurstein

dicht und blau weißgesprengt.

Arten. *I.* Blau und purpur. *II.* Dunkelblau.

Zweyte Klasse.

Erden- und Steinarten die weder mit dem Stahl Feuer schlagen, noch mit den Säuren brausen.

Erstes Geschlecht.

Thonerde

weich, dehnbar, troken, glatt und fett anzufühlen.

I. Gattung. Unschmelzbare Thonerde.

Arten. *I.* Töpfer Glaserde *II.* Pfeifenerde.

II. Gattung. Zum Theil schmelzbare Thonerde.

Arten. *I.* Porzelanerde. II. Englisch Steingutherde. III. Steinerne Topferde.

III. Gattung. Ganz schmelzbare Thonerde.

Arten. I. Gemeiner Töpferthon. II. Fayance Erde. III. Erde zu glasurten Tafeln. IV. Baksteinerde. V. Ziegelerde.

Zweytes Geschlecht.

Schiefer.

blättrigter, thonartiger Bruch.

Arten. 1. Schwarzer oder Tafelschiefer. II. Gemeiner Schiefer. III. Dachschiefer. IV. Wezstein. V. Probierstein. VI. Grüner Schiefer. VII. Schiefer Breccie.

Drittes Geschlecht.

Talk
glatte und glänzende Scheiben ohne spathartigen Bruch.

I. Gattung. Großblättrigter Talk.
Arten. Talk von Moskau.
II. Kleinblättrigter Talk.
Arten. Glimmer.

Viertes Geschlecht.

Speckstein
sanft und fett anzufühlen.

I. Gattung. Geschichterer Speckstein.
Arten. Feine und grobe Brianconer Kreide.
II. Gattung. Dichter Speckstein.
Arten. Halbdurchsichtiger Speckstein und spanische Kreide.
III. Gattung. Topfstein.
Arten. Gewöhnliche und blättrigte.

Fünftes Geschlecht.

Serpentinstein
glatt und von marmorartigen Farben.

I. Gattung. Undurchsichtiger Serpentinstein.
Arten. Geflekter und geäderter.
II. Gattung. Halb durchsichtiger.
Arten. Körnigter und fasrichter.

Sechstes Geschlecht.

Amianth
in unverkalchbaren Faden und Blättern, so auf dem Wasser schwimmen.

I. Gattung. Weichfasrichter Amianth.
Arten. Langer und kurzer Amianth.

II. Gattung. Hartfasrigter Amianth.
Arten. Reifer und unreifer Asbest.
III. Gattung. Blättrigter Amianth.
Arten. Bergleder und Bergkork.

Siebentes Geschlecht.

Zeolith

strahlig glänzend und in den Säuren auflösbar.

I. Gattung. Kristallisirter Zeolith.
II. Gattung. Dichter Zeolith.
Arten. Weiser, blauer und röthlicher.

Achtes Geschlecht.

Flußspath

Stüke in dreyekigten übereinander liegenden Flächen.

I. Gattung. Kristallisirter Flußspath.
Arten. I. Oktaedrische; II. Oktaedrisch-Kegelförmige; III. drey bis vierzehnflächigte; IV. würflichte.
II. Gattung. Flußspath in unregelmäßigen Stüken.

Neuntes Geschlecht.

Schwerspath

derb, ohne bestimmte Gestalt, blättrig auf dem Bruch und schwer.

I. Gattung. Kristallisirter Schwerspath.
Arten. I. In rhomboidalischen Scheiben; II. oktaedrisch mit spizen Endflächen; III. oktaedrisch mit stumpfen Endflächen; IV. sechsekigte Scheiben mit zugespizten Endflächen; V. dergleichen mit stumpfen Endflächen; VI. in Tafeln; VII. Kammförmig.
II. Gattung. Unregelmäßig kristallisirter Schwerspath, Bologneser Schwerspath.

Zehntes Geschlecht.

Schwerstein (Tungstein.)

hat in Ansehung seiner Figur Aehnlichkeit mit dem Flußspath, ist aber weit schwerer, von gelblich und röthlichweißer Farbe, und groben staubartigen Theilen.

Dritte Klasse.

Steine und Erden die mit Säuren brausen *).

Erstes Geschlecht.

Kalcherde

braußt mit den Säuren

I. Gattung. Dicht und zusammenhängende.
Art. Kreide.
II. Gattung. Schwammicht oder löcherigte.
Art. Steinmark.
III. Gattung. Zerreibliche.
Art. Himmelsmehl.
IV. Gattung. Aufgelößte beynah flüssige.
Art. Mondmilch.
V. Gattung. Figurirte.
Art. Verdikte Kalcherde.

*) Obgleich die neuern Chemiker diese Substanzen als Mittelsalze betrachten welche aus der Verbindung des Kalchs mit Kreidensäure entstehen, so halten wir es für nöthig sie hier unter den Erdarten anzuführen um das ganze System des Herrn d'Aubenton darzustellen. Die Naturforscher welche bey ihren Eintheilungen und Klassifikationen nur nach äusserlichen in die Augen fallenden Merkmalen gehen, müssen diese Substanzen für wahre Erdarten halten. Unter andern Gesichtspunkten wird man sie in der Geschichte der salzartigen Substanzen abgehandelt finden.

Zweytes Geschlecht.

Kalchsteine.

schlechte Farbe und schlechter Glanz.

I. Gattung. Grobkörnigter. Beyspiel, der Stein von Arcueil.

II. Gattung. Feinkörnigter. Beyspiel der Donnerstein (la pierre de Tonnerre.)

Drittes Geschlecht.

Marmor

körnigter Bruch, schöne Farbe und Glanz.

I. Gattung. Marmor von sechs Farben. Arten. Weiß, Grau, Grün, Gelb, Roth, Schwarz. Beyspiel Würtembergischer Marmor.

II. Gattung. Marmor von zwey Farben. Arten. Je zwey und zwey der obigen sechs Farben funfzehnfältig verbunden. Beyspiele grau und weißer Carrarischer Marmor.

III. Gattung. Marmor von drey Farben. Arten. Je drey und drey der obigen sechse zwanzigfältig verbunden. Beyspiele grau, gelb und schwarz, Muschelmarmor, Lumachella.

IV. Gattung. Marmor von vier Farben. Arten. Je vier und vier der obigen sechs funfzehnfältig verbunden. Beyspiele weiß, grau, gelb und roth, Spanische Brocatella.

V. Gattung. Marmor von fünf Farben. Arten. Je fünf und fünf der obigen sechs Farben sechsfältig verbunden. Beyspiel weiß, grau, gelb, roth und schwarz. Kastilianische Breccie.

Viertes Geschlecht.

Kalchspath.

regelmäßige Form. Spathartiger Bruch.

I. Gattung. Kristallisirter Kalchspath. Ar-

Arten. I. Rhomboidalisch abgestumpft Isländischer Spath- oder Doppelstein. II. Rhomboidalisch linsenförmig. III. Rhomboidalisch linsenförmig mit 6 dreywinklichten Flächen. IV. Rhomboidalisch zugespizt. V. Zwölfseitig. VI. Dreyseitig. VII. Sechsseitig. VIII. Sechsseitig rhomboidalisch mit sechs verschobenen Flächen. IX. Zwölfseitig mit ungleichen Dreyeken. X. Zwölfseitig mit 4 oder 5 Flächen und 6 vierkantigen Seitenflächen. XI. Sechsseitig mit 12 vierkantigen Seitenflächen.

II. Gattung. Kalchspath in Stengeln oder Strahlen.

Arten. Mit parallel oder divergirenden Strahlen.

Fünftes Geschlecht.

Nach und nach entstehende Schichten.

I. Gattung. Tropfsteinartige Zusammenhäufungen.

Arten. I. Säulenartige; II. Flachschaaligte; III. Alabasterförmige.

II. Gattung. Zusammenhäufungen durch Inkrustation.

III. Gattung. Bodensazartige Zusammenhäufungen.

Arten. Horizontale und runde.

Vierte Klasse.

Erden und gemischte Steine.

Gemischte Erden.

Erstes Geschlecht.

Sand und Thon.

Gattung. Formsand.

Arten. Formsand von Fontenai aux Roses.

Zweytes Geschlecht.
Sand- und Kalcherde.

Drittes Geschlecht.
Thon- und Kalcherde.

Gattung. Mergel.

Arten. I. Mergel oder armenischer Bolus. *II.* Mergel oder Siegelerde. *III.* Mergel in einzelnen Stüken. *IV.* Walkererde. V. Porzellanerde. *VI.* Pfeifenerde. *VII.* Fayanceerde. *VIII.* Weißer Mergel. *IX.* Blättriger Mergel. X. Sand- oder Düngungs-Mergel.

Gemischte Steine von zweyerley Gattungen.

Quarz und glimmerhaltiger Feldspath. Beyspiel Granit.

Quarz und Schörl Granitello.

Quarz und Spekstein Quarzhaltiger Spekstein.

Quarz und Glimmer Glimmerartiger Quarz.

Durchsichtiger Quarz und Glimmer Glimmerkristall.

Sandartiger Quarz mit Edelsteinen 1) Granaten auf Sand und 2) Granaten im Sand.

Sandartiger Quarz und Glimmer Glimmersand.

Sandartiger Quarz mit Kalch 1) Kristallisirter Sandstein 2) Tropfsteingrtiger Sandstein.

Sandartiger undurchsichtiger Quarz Kieselsand Breccia.

Sand-

Sandartiger Quarz und Schiefer
Beyspiel Hornstein oder Trapp.
Sandartiger Quarz und Zeolith
Glänzender Zeolith.
Feldspath und Schörl
Ophit oder grüner Porphyr.
Halbdurchsichtiger und undurchsichtiger Stein
Jaspachat.
Schörl und Glimmer
Schörlspath mit Glimmer.
Schiefer und Glimmer
Glimmerschiefer.
Schiefer und Marmor
Bild- oder Florentiner Marmor.
Serpentin und Marmor
1) Grüner egyptischer Marmor.
2) Seegrüner Marmor.
3) Grüner antiker Marmor.
4) Grüner Marmor von Susa.
5) Grüner Marmor von Baralta.
Schwerspath und Kalcherde
Alkalischer Schwerspath.

Gemischte Steine von dreyerley Gattungen.

Quarzsand, Schiefer und Glimmer
Pierre à faux oder Wezsteinschiefer.
Quarz, Edelstein und Glimmer
derber Granat.
Quarz mit kleinen Feldspathkörnern und Schörl
Porphyr.
Quarz mit großen Feldspathkörnern und Schörl
körnigter Serpentinstein.
Quarz, Schörl und Spekstein
Hornwake.
Quarz,

Quarz, Feldspath und Schörl Granit.

Gemischte Steine von viererley Gattungen.

Quarz, Feldspath, Schörl und Glimmer Granit.

Von mehr oder weniger Gattungen zusammengesezt.

Alle Breccien.

Doppelte Breccien.

Arten. Porphyrbreccia und Granitbreccia mit Schörl.

Vulkanische Produkte.

Erstes Geschlecht.

Laven.

I. Gattung. Poröse Schlake.

Arten. I. In unregelmäßigen Massen; II. Nezartig; III. Tropfsteinartig; IV. in Stüken Lapillo; V. in kleinen Stükchen Pouzzolan Erde; VI. in Pulver oder vulkanische Asche.

II. Gattung. Basalt. Dicht und glänzend, grauschwärzlicher nicht blättriger Bruch u. s. w. mit glänzenden Punkten.

Arten. I. unförmlich; II. kuglicht; III. in Tafeln; IV. in Bruchstüken von 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 Kanten; V. in regelmäßigen Säulen.

III. Gattung. Glas.

Arten. I. in einzelnen Fäden oder Lavaglas; II. in zusammenhängenden Faden oder Bimsstein; III. in dichten Klumpen Lapis obsidianus oder isländischer Achat.

Zweytes Geschlecht.

Vulkanische Materien so durch das Feuer der Vulkane verändert worden; woran Spuren von Kochung oder Verkalchung, Schmelzung und Verglasung zu bemerken.

I. Gattung. Granit; II. Granat; III. Hyacinth; IV. Glimmer; V. Peridot; VI. Quarz; VII. Schörl; VIII. Feldspath. IX. Kalcharrige Substanzen. X. Trippel.

Steine, deren Natur noch nicht hinlänglich erforscht ist, um sie in bestimmte Klassen zu ordnen.

Ceylonischer Jargon, Zirkonen Kristallen in rechtwinklichten Prismen und vierseitigen dreyekigt zugespizten Pyramiden. *)

Dieser Name Jargon wird vielen Steinen beygelegt deren Natur noch nicht genau erforscht ist.

Macles in vierkantigen oder cylindrischen Prismen, deren Queerdurchschnitt ein blaues Kreuz zeigt. Man hat diesen Stein zwar unter die Schörlarten gezählt, doch ist dies noch nicht hinlänglich bewiesen. **)

*) Aus meinen eignen Untersuchungen kann ich von den Zirkonen aufführen, daß aus 4 Drachmen erhalten worden:

Kieselerde	3 Drachmen	30 Gr.
Bittersalzerde		8 ;
Kalcherde		$6\frac{1}{2}$;
Eisen		6 ;
mit einem Verlust von		$9\frac{1}{2}$;

w.

**) Kronstedt rechnet ihn unter den Turmalin, Herr Leske aber znm Schlangenschörl.

A. d. Ueb.

Weise Kristallen in zehnseitigen plattgedrukten Prismen mit zwey vierflächigten Endspizen, wovon die eine hervorspringt und die andere stumpf ist.

Violette oder grüne Kristallen. Diese werden gleichfalls für Schörl gehalten, ob sie gleich nicht ganz die Eigenschaften desselben haben.

Drittes Kapitel.

Klassifikation der Erden und Steine nach ihren chemischen Eigenschaften.

Die Chemiker welche sich mit der Untersuchung der Mineralien beschäftigt haben, sahen die Nothwendigkeit ein sie durch gewisse auf ihre Natur und chemischen Eigenschaften sich gründende Merkmale von einander zu unterscheiden. Zwar sind die Untersuchungen so über die Erden und Steine angestellt worden noch nicht zahlreich und genau genug um eine richtige, der Zusammensezung und innern Natur dieser Körper gemäße Eintheilung daraus herzuleiten. Dennoch ist es sehr wesentlich zu wissen wie weit man in der chemischen Kenntniß dieser Substanzen und deren Einfluß auf die Klassifikations-Methoden gekommen ist.

Un-

Unter den Gelehrten welche seit Kronstedt die chemischen Eigenschaften zur Richtschnur ihrer Klassifikation der Erden uud Steine nahmen, haben sich vorzüglich die Herren Bucquet, Bergmann und Kirwan derselben mit großer Einsicht bedient, und daher die vollständigsten lithologisch-chemischen Systeme aufgestellt. Da sie aber alle drey von einander abgehen und jedes System seine eignen Vorzüge hat, so wird es nicht unnöthig scheinen sie hier anzuführen, und zugleich die ihnen etwa noch mangelnden Gegenstände anzumerken.

§. I.

Chemische Eintheilung der Erden und Steinarten nach Hrn. Bucquet.

Herr Bucquet beschäftigte sich lange mit der Vereinigung der von den Naturforschern angegebenen Kennzeichen der Steine und Erden, und denen so die Chemie dazu liefert, woraus endlich ein zusammengesetztes System entstund das er bey seinen Vorlesungen zum Grund legte, und an dessen Vollendung ihn der Tod hinderte. Ich habe es aus seinen Papieren gesammelt und bereits etwas davon in der ersten Auflage dieses Werks bekannt gemacht. Hier erscheint es nun im Ganzen benebst den Zusäzen und Anmerkungen welche durch die seit 1779 gemachten Entdekungen nothwendig wurden.

Herr Bucquet theilte alle Steine und Erden in drey Hauptklassen, wovon die erstere die einfachen Erden und Steine, die andere die zusammengesezten, und die dritte die gemischten enthält.

Die einfachen reinen Erden- und Steinarten sind troken, hart, unschmakhaft, unauflößbar und unschmelzbar, und obgleich einige derselben hiervon eine Ausnahme zu machen und vorzüglich schmelzbar scheinen, so rührt dies allzeit von einer fremden ihnen beygemischten Substanz her. Durch chemische Untersuchungen kann man die reinsten derselben nie in mehrere Substanzen zerlegen.

Die zusammengesezten Erden und Steinarten kann man als Verbindungen einfacher Erden oder Steine mit salzigten oder metallischen Substanzen betrachten. Diese Verbindungen bewürkt die Natur durch ihre beyden mächtigen Würkungsmittel Feuer und Wasser. Ihr chemischer Charakter besteht darinn daß sie schmelzbar sind, durch Hülfe des Feuers sich verglasen, und durch die Säuren und verschiedene einfache Substanzen aufgelößt werden können.

Die gemischten Steine und Erden erkennt man schon durch den blosen Augenschein, und sie scheinen durch eine unregelmäßige Anhäufung mehrerer einfacher und zusammengesezter Erden und Steine entstanden zu seyn. Bey ihrer Untersuchung müssen die unter einander vermischten Materien abgesondert und einzeln für sich untersucht werden, denn nur auf diesem Weg kann man deren Natur und Eigenschaften genau erforschen.

Erste Hauptklasse.

Einfache Erden und Steine

werden in vier Ordnungen eingetheilt.

Erste Ordnung.

Glasartige Steine.

Sie sind äusserst hart, vollkommen durchsichtig, von glasartigem Bruch, geben mit dem Stahl

Feuer, und die Wärme verändert weder ihre Durchsichtigkeit noch ihre Härte. Diese erste Ordnung enthält zweyerley Geschlechter nämlich den Bergkristall und die glasartigen Edelsteine.

Erstes Geschlecht.

Bergkristall.

Der Bergkristall besizt alle Eigenschaften glasartiger Steine in dem vollkommensten Grad, und unterscheidet sich von dem folgenden Geschlecht durch seinen glasartigen Bruch. Seine Gattungen werden eingetheilt, 1) nach der Form, 2) nach der Farbe, und 3) nach den zufälligen Eigenschaften.

I. Der Form nach besteht der Bergkristall 1) in einfachen sechsseitigen Piramiden die an der Endspize sowohl als der Endfläche mit sechs Flächen zugespizt sind, ferner 2) in doppelt sechsseitigen Piramiden die entweder vollkommen, oder an den Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft sind, am gewöhnlichsten aber 3) in sechsseitigen Säulen an einem oder beyden Enden mit sechs Flächen zugespizt. Die zweyte Gattung bewürkt eine doppelte Strahlenbrechung. Hiezu kommt noch der Bergkristall von Madagaskar in stumpfekigten runden Stüken, der nur eine einfache Strahlenbrechung bewürkt.

II. Der Farbe nach ist der Bergkristall röthlich, rauchfarbig, schwarz, gelb, blau und grün.

III. Den zufälligen Eigenschaften nach ist der Bergkristall 1) hohl, 2) mit eingeschlossenem Wasser, 3) in andere Materien eingeschlossen, 4) länglicht rund oder Wasserkiesel, 5) mit metallischen Kalchen überzogen, 6) adlersteinartig, 7) mit Amianth vermischt, 8) mit Schörl vermischt, 9) mit Feuersteinen.

Seine

Seine Entstehung aus dem Wasser wird bewiesen durch seine Durchsichtigkeit, die Gestalt der kleinen Kristalle, durch zwey eingeschlossene Kristalle und die im Feuer veränderliche Materien die er enthält. Man schleift ihn um Gefäße und Edelsteine daraus zu machen.

Zweytes Geschlecht.

Glasartige Edelsteine.

Die hieher gehörigen Edelsteine haben alle Eigenschaften des Bergkristalls, und vorzüglich dessen vollkommne Unveränderlichkeit im Feuer. Obgleich die natürliche Ordnung hierdurch umgekehrt erscheint, und Herr Bergmann behauptet verschiedene vermischte Materien darinn gefunden zu haben, so nähern sie sich doch vermöge ihrer Härte, ihrer Durchsichtigkeit und ihrem Verhalten im Feuer, dem Bergkristall. Doch ist ihre Härte weit beträchtlicher, ihre Farbe lebhafter und reiner und ihr Bruch blättrigt. Ihre chemische Verschiedenheiten in Rüksicht ihres Verhaltens im Feuer bewogen Herrn Bucquet sie von einander abzusondern, und sie derjenigen Steingattung zu nähern, mit welcher sie die größte Aehnlichkeit haben.

Die vier Arten Edelsteine die wir hier von den übrigen durch den Namen glasartige unterscheiden sind, der orientalische Topas, der Hyacinth, der orientalische Sapphir und der Amethyst. Herr d'Aubenton hält den leztern für einen Quarzkristall.

Zweyte Ordnung.

Quarzartige Steine.

Sie sind weniger hart und durchsichtig als erstere, ihr Bruch ist glasartig und mit dem Stahl ge-

geben sie Feuer. Durch die Wärme verlieren sie ihre Härte und Durchsichtigkeit und verwandeln sich in eine weiße undurchsichtige Erde *). Zu dieser Ordnung werden viererley Geschlechter gerechnet.

Erstes Geschlecht.

Quarz

er besizt alle angezeigten Eigenschaften.

Gattung. I. Durchsichtiger sechsseitig säulenförmig kristallisirter Quarz. II. Durchsichtiger Quarz in unregelmäßigen Stüken. III. Undurchsichtiger oder Milchquarz. IV. Fetter Quarz. V. Rheinischer Mühlstein. VI. Gefärbter Quarz grün, blau, violet. VII. Gelber Quarz mit blättrigem Bruch dessen Abarten der Sächsische und Brasilianische Topas sind welche beyde alle Eigenschaften des Quarzes haben.

Zweytes Geschlecht.

Achat.

Die Kiesel und Achate findet man in kleinen runden Stüken welche zuweilen undurchsichtig, manchmal halbdurchsichtig hohl oder fest, von verschiedenen Farben sind, und schichtweis in der Kreide wie der Kiesel, oder in Thonerde wie der Achat angetroffen werden. Ihr Bruch ist zuweilen muschligt.

Gat-

*) Diese durchs Feuer bewürkte Veränderung bewog Hrn. Bucquet den Quarz von dem Bergkristall zu unterscheiden und eine eigne Ordnung daraus zu machen. Er will ferner bemerkt haben daß wenn man einen glühenden Quarz zu wiederholtenmalen in Wasser ablöscht, er dem Wasser einen säuerlichen Geschmak mittheile. Künftige Versuche mögen die Richtigkeit dieser Behauptung bestätigen.

Gattung. I. Grauer; II. gelber; III. rother Kiesel; IV. Feuerstein; V. Egyptenstein; VI. durchsichtiger gestreifter Kiesel oder gemeiner Achat; VII. rother Achat Karneol; VIII. blaßroth Sarder; IX. brauner oder gelber Achat Sardonix; X. Onix in konzentrischen Schichten; XI. undurchsichtiger oder splittrigter Achat in horizontalen Schichten; beyde Formen hängen von der Richtung ab nach der man sie zerschneidet; XII. figurirter Achat in Dendriten, Antropomorphiten, Zoomorphiten, und Uranomorphiten;*) XIII. grünlich geflekter Achat, dessen Fleken öfters vom Moos herrühren; XIV. Element Achat von vier Farben; XV. grauer Achat oder grauer Chalcedon; XVI blaulicht milchweißer Achat oder Chalcedon in Geschieben, tropfsteinartig, und unbestimmt runden Bruchstüken, Kacholong; XVII. weißer Achat mit bunten Farben spielend als der gewöhnliche Achat, das Kazenauge, das Weltauge, der Opal, und der Girasol oder das Kazenauge von milchweißer Farbe mit einem leuchtenden Punkt in der Mitte; XVIII. brauner Achat mit glänzenden Goldpünktchen; (Avanturino) XIX. orientalischer Achat; XX. Achat mit verschlossenem Wasser. (Enhydrus)

Der Quarz, Achat und Kiesel entstehen aus dem Wasser. Dies beweißt ihre Form, ihre Schichten, ihre Massen, das darinn eingeschlossene Wasser und die mit ihnen vermischten organischen Ma:

*) Hr. d'Aubenton hat in einer der Akademie vorgelesenen Abhandlungen bewiesen daß die Steine mit Kräuterzeichnungen sehr feines Moos, oder kleine Körner von schwarzem Eisenerz enthalten.

Materien, als z. B. das Moos in dem Achat. Diese Meinung wird ferner durch die Entstehung der Adlersteine (Geoden) bestätigt, welche Kieselartig, rund, hohl und in der Mitte Kiesel und Quarz in konzentrischen Schichten enthalten.*)

Drittes Geschlecht.
Organische Materien welche sich dem Hornstein und Achat nähern.

Die noch sichtbare organische Form, verbunden mit den Eigenschaften Quarzartiger Steine, unterscheidet sie von den übrigen Geschlechtern dieser Ordnung.**)

Gattungen. I. Versteinertes fasrigtes Holz so noch Politur annimmt. II. Holz, dessen Gattung man noch an seinem Gewebe erkennt oder Fichte. III. Hornsteinartige Madreporen und Seeigeln. IV. Achatartige Konchylien. V. Karpoliten die man irrig für versteinerte Früchte gehalten, denn sie sind nichts weiter als Hornsteinartige kleine Ludus Helmontii. VI. Entrochiten. VII. Hornsteinartige Fruchtsteine. Dieser letztere schlägt mit dem Stahl Feuer, braußt nicht mit den Säuren und scheint aus Ammonshörnern zu bestehen, welche perpendikular durchschnitten sind. Ueber

*) Alles dies beweißt nichts mehr, als daß diese Steinarten durch Beyhülfe des Wassers, nach vorgegangener Auflösung der Steinmaterie, aber keinesweges aus dem Wasser selbst oder aus dem Wesen desselben entstanden sind. W.

**) Es wäre vielleicht der natürlichen Ordnung angemessener, die animalischen und vegetabilischen Substanzen, welche in der Erde einige Veränderungen erlitten haben, in eine besondere Klasse zu bringen. Diese Klasse könnte den Namen der Fossilien Klasse führen und müßte nach dem organisirten Reich folgen.

Ueber die Versteinerungen giebt es zweyerley Hauptmeynungen. Vermöge der ersten behauptet man, daß die organischen Materien in der Erde gänzlich in Stein verwandelt werden. Die Anhänger der andern hingegen behaupten, daß die leeren Zwischenräume welche die animalischen Materien in weicher Erde lassen, oder die Zwischenräume der vegetabilischen Fasern durch die sich nach und nach ansezende erdigte Materie sind ausgefüllt worden. Noch hat man nichts bestimmtes hierüber entdekt, nur soviel ist beobachtet worden, daß die vegetabilischen Materien beynah immer zum Quarz übergehen, die animalischen hingegen sich mehrentheils der Kalcherde nähern. *) Diese beyden Beobachtungen geben deutlich zu verstehen daß es keine eigentliche Versteinerung oder Verwandlung in Stein giebt. Denn 1) verlieren die Konchylien und Madreporen durch die Fäulniß nur ihren animalischen Schleim und ihr Kalchartiges Gerippe bleibt übrig, welches bereits während dem Leben ihrer Bewohner vollkommen vorhanden war; 2) ist das versteinerte Holz nichts weiter als ein Niedersaz verglasbarer Erde in den von verfaulten Vegetabilien leergelassenen Räumen, denn so wie jede Faser fault, wird die Quarzerde vermittelst des Wassers in der Höhlung zurükgelassen, welche noch die Bildung des organi:

*) Seit der Entdekung des flußspatigen Gas welches Quarzerde niedersezt, sind einige Naturforscher auf die Gedanken gekommen, daß die Versteinerung von einer ähnlichen Erscheinung herrühre. Allein man kann dies so lang für eine Hypothese halten, bis das Daseyn einer Säure in dem Innern des Erdballs bewiesen worden, welche aufgelößte Quarzerde enthält.

ganischen Gewebes beybehält, folglich bleibt in diesen versteinerten Hölzern gar nichts von der vegetabilischen Substanz übrig.

Viertes Geschlecht.

Jaspis.

Der Jaspis hat alle Eigenschaften der Quarzsteine, er ist unschmelzbar und wird im Feuer brüchig. Er ist sehr hart, undurchsichtig, vielfarbig und einer schönen Politur fähig. Sein Bruch ist glasartig und matt. Selten findet man ihn in Geschieben öfters aber in ganzen Stüken. Die mehrsten Jaspisproben sind mit Quarz und Chalcedon vermischt, einige enthalten Kalchspath.

Die Naturforscher haben vielerley Gattungen von Jaspis angenommen, die man jedoch auf folgende einschränken kann; als

weiser, grauer, gelber, rother, brauner, grüner, aderichter, buntgeflekter, grüner mit rothen Punkten oder Heliotrop und vielfärbigte.

Aus dem Jaspis werden allerley Zierrathen besonders Becher, Pettschafte, Ringe u. dgl. verfertigt und man findet viele alten Gemmen von dieser Steinart.

Fünftes Geschlecht.

Sandstein.

Der Sandstein ist undurchsichtig, von körnigtem Bruch, weniger hart als Quarz und Kiesel und man findet ihn in grosen mehr oder weniger harten Stüken, von dichterm, feinerm oder gröberm Korn.

Gattungen. Rhomboidalisch kristallisirter Sandstein. Herr von Lassone hat bewiesen, **) daß

**) Memoires de l'*Academie*, *Année* 1777.

seine Form von der damit verbundenen Kreide herrührt. Kugelförmiger, Blumenkohlartiger Sandstein. Figurirter tropfsteinartiger Sandstein. Weiser, grauer, rother, schwarzer oder brauner, aderichter, figurirter Sandstein; endlich solcher, der seine Zusammenhäufung verloren oder Sand.

Der Sand selbst wird in folgende Gattungen eingetheilt; als

Quellsand, Quiksand, durchs Wasser zugerundeter Sand, reiner weiser Sand, Glimmersand (Glarea) gelblichter und thonartiger oder Formsand, eisenartiger gelber Sand, eisenartiger schwarzer Sand, blauer kupferartiger Sand, violet oder Zinnartiger Sand, Goldsand.

Dritte Ordnung.

Thonartige Erden und Steine.

Sie sind fett, dehnbar unter dem Finger, hängen an der Zunge sind blättrig, zuweilen gefärbt und werden in großen Stüken und Geschieben gefunden. Ihre Zusammenhäufungskraft ist geringer als die bey den Quarzartigen Steinen, ihre Zusammensezungskraft hingegen stärker, daher man sie oft vermischt und verändert findet. In dem Feuer schwinden sie zusammen und erhalten eine dem Quarz ähnliche Härte bis zum Feuerschlagen. Das Wasser macht sie zu einem Teig, zertheilt und reinigt sie; denn sie vermischen sich damit und saugen es so sehr in sich, daß man es kaum davon trennen kann.

Einige

Einige ihrer Bestandtheile verbinden sich mit Säuren. Verschiedene Chemisten hielten den Thon für eine durch Vitriolsäure veränderte Kieselerde. Diese Meinung ist eben noch durch keine bestimmende Beweise bestätigt worden.

Andere Naturforscher hielten dafür, daß wenn die glasartigen Erden lange Zeit dem Wasser, der Luft und der Wärme ausgesezt werden, sie sich nach und nach zerlegen, in kleine feine, leicht zerreibliche, mit dem Wasser vermischbare Theile zerfallen und endlich zu dem Zustand der Thonerde übergehen. Diese auf einige genaue Beobachtungen gegründete Theorie scheint mehr für sich zu haben als erstere, doch sind beyde noch nicht hinlänglich bestätigt.

Auf den beyden Eigenschaften mit dem Wasser einen zähen Teig zu bilden und sich an dem Feuer zu verhärten, beruhen die Künste der Ziegel und Baksteinbrennerey, des Töpferhandwerks, der Fayance und Porzellan Verfertigung, deren umständliche Beschreibung zu der Geschichte dieser Erdart gehört.

Sehr viele dieser Steine sind von den Naturforschern beschrieben worden, allein öfters hat man viele falsche Thonerden, und zusammengesezte Steine damit vermischt wie z. B. den Serpentin, den Zeolith, Trapp u. s. w.

Der Name Thon kömmt eigentlich nur solchen Erden zu die im Feuer verhärten, durch das Wasser verdünnt werden, und mit Vitriolsäure Alaun geben.

Macquer der sehr viele Thonerden untersucht hat *), fand keine durchaus reine; die Schmelzbar-

*) Memoires de l'Academie des sciences Année 1758.

keit und Farbe der mehrsten rührt von verschiedenen mit eingemischten brennbaren und metallischen Substanzen her. Herr Bucquet theilte sie in vier Geschlechter.

Erstes Geschlecht.

Weiche und dehnbare Thonarten.

Sie werden mit Wasser eingemengt wenn sie aus dem Bruch kommen, und troknen wieder an der Luft.

Gattungen. Weißer Thon oder Pfeifenerde. Thonsand, dehnbarer schwärzlichter Thon oder weiße Töpfererde. Glimmerthon zum Theil schmelzbar, zum Porzellan brauchbar. Metallischer schmelzbarer Thon, Siegelerde. Armenischer Bolus. Feuersteinartiger, schmelzbarer, blauer, grüner, marmorirter, gemeiner Töpferthon.

Zweytes Geschlecht.

Trokner zerreiblicher Thon oder Trippel.

Alle Thonarten die Herr Bucquet unter den Trippel rechnet werden troken in dem Innern der Erde gefunden. Alle werden zuweilen in sehr dünnen Schichten gefunden, lassen sich mit dem Finger zu Staub zerreiben, schluken das Wasser begierig ein, und kleben an der Zunge.

Gattungen. Trokner, grauer und blättrichter Thon oder Walkererde. Rother Trippel welchen einige für ein vulkanisches Produkt halten. Grauer und schwarzer Trippel. Grau olivenfarbiger Trippel (Pierre pourrie.)

Drittes Geschlecht.

Schiefer.

Der Schiefer ist ein blättriger Stein, dessen Scheiben über einander liegen. Er ist sehr vermischt und schmelzbar, wird in mehr oder weniger schieflaufenden Schichten in dem Innern der Erde gefunden. Beynah alle Schieferbrüche zeigen auf ihrer Oberfläche und ihren obersten Lagen Pflanzenspuren als Schilf, Kräuter u. s. w. Konchylien, Fische, Insekten u. dgl.

Gattungen. Schwarzer oder Brandschiefer. Gemeiner Schiefer. Schwarzer harter oder Tafelschiefer. Rother, brauner Schiefer u. s. w. Schiefer mit Eindrüken von Pflanzen oder Thieren. Schwarzer sehr harter Schiefer oder Wezstein. (Pierre naxienne.)

Viertes Geschlecht.

Feldspath.

Besteht aus rhomboidalischen Blättern, sein Bruch ist spathartig und mit dem Stahl schlägt er Feuer, daher man ihn auch Funkenspath nennt. Er ist härter als der Schiefer und schmelzbar. Hr. Bucquet hielt ihn für einen thonartigen mit Eisentheilen gefärbten Stein; Herr Monnet hingegen behauptet er bestehe aus Quarz, Thon, Magnesia und weniger Kalcherde. Diese verschiedenen Meinungen über die Natur des Feldspaths zeigen an daß er noch wenig bekannt ist. Nähere Un-

tersuchungen werden ihm in der Folge seine richtige Stelle anweisen *). (†).

Gattungen. Prismatischer Feldspath **). Weiser rother, grüner und blauer Feldspath.

Vierte Ordnung
Unächte Thonarten.

Diese haben mit dem eigentlichen Thon nur das blättrigte Gewebe und den fetten Angriff gemein; einige davon verhärten im Feuer. Sie unterscheiden sich von ihm indem sie mit dem Wasser keinen Teig geben, und mehrentheils bey dem Feuer schmelzen. Mit Vitriolsäure liefern sie ein langspiziges Salz welches sich an der Luft nicht verändert, in vier bis fünf Theilen Wassers auflößbar ist auf dem Feuer

*) Der Pater Pini hat zuerst den kristallisirten Feldspath bekannt gemacht. Seit dieser Entdekung hat man ihn in verschiedenen Gegenden Frankreichs gefunden, vorzüglich sehr regelmäßig kristallisirt zu Roanne in Forez. Ich habe denjenigen so im Granit von Alencon gefunden wird, und den ich für den schönsten und regelmäßigsten halte, umständlich in meinen chemischen Abhandlungen beschrieben.

(†) Aus einer Unze Freyberger röthlichten Feldspats habe ich 5 Drachmen 13 Gran Kieselerde, 2 Drachmen 36 Grane Alaunerde 8 Grane Eisen und etwas Flußspathsäure erhalten. W.

**) Herr d'Aubenton sezt ihn unter die feuerschlagenden Steine. Er unterscheidet sich von allen andern Stein-Gattungen durch seinen spathartigen Bruch, durch sein Farbenspiel und durch das Feuerschlagen. Diesen Kennzeichen zufolg müßte dies Geschlecht mehrere Gattungen enthalten als Hr. Bucquet dahin rechnet. D'Aubenton rechnet noch das Fischauge, den braunen mit glänzenden Goldpunkten schimmernden Achat, den Labradorstein u. s. w. mit dahin.

Feuer sich nicht aufbläht, und mit einem Wort kein Alaun ist *). Dies sind die von Hrn. Bucquet angegebenen Kennzeichen welcher mehrere dieser Steinarten untersucht hat. Da sie jedoch bisher nur wenig bekannt sind, so kann man sie den Thonarten an die Seite sezen **).

Erstes Geschlecht.

Harte Topfsteinarten.

Ihr Gewebe ist nicht sehr blättrig, sie fühlen sich fett an und sind keiner besondern Politur fähig.

Gattungen. Grauer schwedischer Topfstein.

Grünlichter Topfstein (Colubrine de Suede.)

Gelblichter Topfstein oder chinesischer Spekstein.

Grüner glänzender Topfstein (Nierenstein Jade.)

Den Nephrit und den Stein von Otahiti hält Hr. Bucquet für eine Abart des Nierensteins. Dieser leztere ist sehr hart und schlägt mit dem Stahl Feuer, vermuthlich hat ihn Bucquet nach Potts Anweisung unter die Topfsteinarten gezählt. Grüner unansehnlicher Topfstein. Serpentinstein von dunkelgrauer beynah schwärzlicher Farbe mit schwarzen Fleken oder Adern.

*) Warum hat Hr. Bucquet dies Salz nicht näher bestimmt? — Es ist Bittersalz. W.

**) Der Abbt Mongez merkt in seiner Einleitung zu Bergmanns Sciagraphie an, daß diese Steine richtiger magnesische Steine genannt würden. Ich bin sehr geneigt diese Benennung anzunehmen, sobald sie durch wiederholte Versuche und Erfahrungen über die Natur dieser Steine bestätigt wird. (†)

(†) Dieser Name ist zweydeutig. Besser wäre wohl sie im deutschen Speksteinarten oder talkigte Steine zu nennen. W.

Hier wird er blos wegen seinem äusserlichen Ansehen unter die Topfsteinarten gerechnet jedoch scheint er zusammengesezt zu seyn.

Zweytes Geschlecht.

Weiche Topfsteinarten oder Speksteine.

Der Spekstein ist weicher und schlüpfriger anzufühlen als die obigen Arten, läßt sich leicht zerschneiden, schäumt im Wasser, und manche Arten desselben haben ziemliche Aehnlichkeit mit der Seife.

Gattungen. Weiser dichter Spekstein oder Briancon er-Kreide. Venetianischer Talk. Weiser Spekstein; rothmarmorirter Spekstein; röthlicher; grüner; dichter; grüner mit roth; grüner blättriger; diese sechs Gattungen sind aus Norwegen; schwarzer Spekstein; grau glänzender Spekstein oder Reißbley. Dies leztere wird zu Pulver zerrieben mit Fischleim zu einem Teig geknetet, und dieser Teig in dünne hölzerne Röhren gepreßt woraus alsdenn der sogenannte Bleystift entsteht *).

Drit-

*) Seit Hrn. Bucquets Tod und der ersten Auflage dieses Werks haben die Herren Scheele Gahn und Hielm weitere Versuche über das Reißbley angestellt, und es für eine Art Schwefel erfunden welcher durch die Verbindung der Luft oder Kreidensäure mit Phlogiston entsteht. Die Geschichte desselben wird bey dem Artikel Schwefel vorkommen. Eben diese Chemiker haben das Reißbley genau von dem Wasserbley unterschieden welche beyde von den Naturforschern bis dahin waren verwechselt worden. Herr Scheele hält das Wasserbley für eine Mischung von Schwefel und einer besondern Säure die er Wasserbleysäure nennt. Die Bleystifte werden aus dem Reißbley verfertigt.

Drittes Geschlecht.

Talk.

Er besteht aus glatten, glänzenden, durchsichtigen übereinander liegenden Blättern welche zuweilen tafelartig kristallisirt scheinen. Er schmelzt bey heftigem Feuer zu einem gefärbten Glas.

Gattungen. Russisches Glas in dünnen durchsichtigen und elastischen Scheiben. Kazensilber. Kazengold *). Beyde Arten werden zu dem gewöhnlichen Schreibsand unter dem Namen Gold: oder Silbersand gebraucht. Talk in runden platten Stüken. Schwarzblättriger Talk. Talk mit glänzenden vielfarbigen Blättern.

Viertes Geschlecht.

Amianth. Asbest.

Dies Steingeschlecht besteht aus Fasern und Blättern welche theils paralell neben einander liegen, theils unter einander verwebt sind. Die Fasern sind theils steif theils biegsam und unterscheiden sich unter einander durch ihre Dike, Länge und Farbe. Die Alten sponnen sie zu Fäden und verfertigten daraus die unverbrennliche Leinwand worinn sie ihre Toden verbrannten, und die Asche nachher sammelten. Der Amianth schmelzt bey einem heftigen Feuer in ein undurchsichtiges gefärbtes Glas.

Gattungen. Harter holzähnlicher Asbest in parallelen Blättern. Harter grüner Asbest in parallelen Blättern. Harter grüner büschelförmiger Asbest. Sternförmiger Asbest. Asbest mit

*) Diese stehen hier mit dem russischen Glase gewiß am unrechten Orte, weil sie aus einer vollkommen thonigten Grundmischung bestehen. W.

weichen zarten Fasern. Harter Amianth in grünlichen paralellen Blättern. Harter Amianth in weißen paralellen Blättern. Büschelförmiger gelber Amianth. Weißer biegsamer oder reifer Amianth. Grauer Amianth. Bergfleisch. Bergleder. Bergkork *).

Zweyte Klasse.

Gemischte Steine und Erdarten.

Diese können mit den blosen Augen nicht von denen der ersten Klasse unterschieden werden. Ihre Mischungs-Kennzeichen betreffend bestehen sie aus einer gleichartigen beynah immer gefärbten, öfters undurchsichtigen, zuweilen durchsichtigen und mehrentheils regelmäßig kristallisirten Materie. Ihre Geschlechter werden nach den Farben unterschieden, alle sind schmelzbar und liefern alsdenn mancherley Gläser; von Bruch sind sie bald glasartig bald muschligt; ihre Zusammensezung besteht gewöhnlich aus Erden, Salzen und Metallen.

Herr Bucquet theilte diese Steine in zwey Hauptklassen, deren erstere die durchs Wasser hervorgebrachten Steine und Erden enthält, welchen er auch die denen Wasserprodukten eigenen Kennzeichen beygelegt hat. Zu dieser Klasse rechnete er zwey Geschlechter, nämlich den Oker und den Zeolith; das andere Geschlecht enthielt den Schörl, die Macles, den Trapp, den Lasurstein, die schmelzbaren Edelsteine, die vulkanischen Kristalle, Gläser

und

*) Von Rechtswegen kommt den allermeisten Steinarten der vorstehenden 4ten Ordnung, den Untersuchungen gemäß, die allgemeine Benennung unächte Thonarten nicht zu. W.

und Asche welche acht Gattungen er für Produkte des Feuers hielt. Wir haben uns vorgenommen die Begriffe dieses Chemisten über die Natur und Eintheilung der Steine vorzutragen, da jedoch die unterscheidenden Kennzeichen dieser beyden Ordnungen noch nicht auf sichern und bewährten Gründen beruhen, und Hr. Bucquet selbst sie nur für Muthmaßungen giebt, so wollen wir ohne uns ferner an diese Eintheilung zu kehren die Geschichte der Geschlechter nach der Reihe hersezen.

Erstes Geschlecht.

Oker.

Die Oker sind im Wasser weniger auflösbar als der Thon, zerreiblich, staubähnlich und bleiben an den Fingern hängen; gewöhnlich sind sie durch metallische Theile, am meisten durch Eisentheile gefärbt. Bey starkem Feuer wird ihre Farbe dunkler und bey einem heftigen Grad desselben schmelzen sie. Sie dienen zur Mahlerey.

Gattungen. Gelber oder Gassen Oker. Rother Oker oder Rothstift. Grüner Oker oder Veronesische Erde. Brauner Oker oder Umbraerde.

Zweytes Geschlecht.

Zeolith.

Der von Herrn Kronstedt zuerst beschriebene Zeolith besteht aus feinen zugespizten Theilchen welche von einem Mittelpunkt nach verschiedenen Seiten zu laufen. Er schlägt kein Feuer mit dem Stahl, braußt auch nicht mit den Säuren, dagegen bläht er sich über dem Feuer auf, und liefert ein weises undurchsichtiges dem Email ähnliches Glas. Bey der Destillation desselben aus einer Retorte, erhält

man

man viel Wasser, und der Rükstand besteht nach Hrn. Bergmann aus Kieselerde, Thonerde und Kalcherde. Herr Bucquet der ihn gleichfalls untersuchte behauptet nur sehr wenig Kieselerde gefunden zu haben, dagegen fand er eine eigne Erdart die weder Thon noch kalchartig ist, und mit der Vitriolsäure ein dem Sedativsalz ähnliches in kleinen Blättchen kristallisirendes Salz liefert; diese nannte er Zeolitherde. Diese beyden Erden kristallisiren zusammen vermittelst des Wassers welches mehr als den achten Theil des Ganzen ausmacht, indem Hr. Bucquet anderthalb Gran Wasser aus einer Unze weißen Zeoliths von Feroe *) erhalten hat. Die Eigenschaften mit den Säuren eine Gallerte zu liefern ist dem Zeolith gemeinschaftlich mit dem Lasurstein, dem Zinn, verschiedenen Eisen-Minern u. s. w. **). Der Ursprung und die Bildung desselben sind unbekannt, er wird aber häufig unter vulkanischen Produkten angetroffen, vorzüglich häufig auf der Insel Feroe. Wir kennen davon fünferley Gattungen. Weißer Zeolith in durchscheinenden Büscheln. Weißer Zeolith in undurchsichtigen Büscheln. Rother, grüner und blauer Zeolith welche drey leztern noch nicht gehörig untersucht sind.

Drit-

*) Memoires des savans etrangers T. IX. p. 576.

**) Herr Pelletier Schüler des Herrn d'Arcet hat in dem Journal de physique année 1782. T. XX. p. 420. eine Abhandlung über die Untersuchungen des Zeoliths von Feroe eingerükt. Seinen Erfahrungen zufolg enthalten 100 Grane dieses Steins, 20 Gran reinen Thon, 8 Gran Kalch, 50 Gran Kieselerde und 22 Gran Wasser.

Drittes Geschlecht.

Schörl.

Der Schörl ist ein dunkelfarbiger Stein und wird violet, schwarz, grün, selten weislich gefunden, er ist ziemlich zerreiblich und schlägt Feuer mit dem Stahl. Er schmelzt leicht zu einem schwarzen undurchsichtigen Glas und enthält nach Hrn. Bucquet, Thon mit Eisentheilen vermischt. In dem innern Gewebe desselben findet man zuweilen Blasen. Seine Entstehung ist noch nicht erforscht, daher ihn einige für ein vulkanisches Produkt halten weil man ihn oft an solchen Orten findet wo Vulkane waren; allein man findet ihn auch unter Substanzen welche aus dem Wasser entstehen.

Gattungen. Kristallisirter violeter Schörl. Fasriger violeter Schörl oder Strahlschörl. Schwarzer Schörl säulenförmig kristallisirt mit mehr oder weniger Seitenflächen. Schwarzer unregelmäßiger Schörl. Grüner blättriger Schörl. Weißer oder bläulichter Schörl. Elektrischer gelbröthlicher Schörl oder Turmalin.

Viertes Geschlecht.

Macles.

Unter dieser Benennung verstehen wir hier säulenförmige dichte Steine von schlechtem Ansehen und Farbe und zuweilen regelmäßiger Form. Den Untersuchungen des Hrn. Bucquet zufolg nähern sie sich dem Schörl, und bestehen aus Thon und Eisen.

Gattungen. Dreyseitige Macle dessen Durchschnitt die Figur eines Kreuzes zeigt. Man findet ihn in einem harten dunkelblauen Schiefer von Bretagne. Dieser Stein ist sehr zerbrechlich und wenn man ihn zerschlägt bemerkt man auf dessen

Queers

Queerdurchschnitt zwey blaulichte Linien die in der Mitte einander durchschneiden und ein Kreuz bilden. Zuweilen findet man in der Mitte der Säule eine dem Gang oder der Metallmutter ähnliche Materie. Zweytens Kreuzstein oder sechsseitige Macles die in ihrer Mitte kreuzförmig gebildet scheinen. Man findet sie in gelben Glimmerblättgen, und die beyden Linien kreuzen sich beynah niemals rechtwinkligt.

Fünftes Geschlecht.

Trapp.

Der Trapp ist ein harter fein körnigter Stein von blättrigtem und ekigtem gleichsam stufenartigem Bruch. Seine Farbe ist dunkelgrün ins schwarze fallend öfters Okerartig. Er ist sehr schwer und schlägt Feuer mit dem Stahl, schmelzt zu einem schwärzlichen Glas, und ist immer mit einer Art Rinde umgeben welche etwas weicher ist als seine eigene Substanz. Er besteht aus Thon und Eisen welches leztere Hrn. Bucquet zufolg in einem Verhältniß von 25 Pfund per Centner sich darinn findet daher man ihn billig unter die Eisenerze sezen sollte. D'Aubenton hält ihn für Schiefer mit Quarzsand, und uns ist nur die eben beschriebene Gattung davon bekannt *).

Sechstes Geschlecht.

Lasurstein *Lapis Lazuli.*

Seine Farbe, die Feinheit seines Korns, und das durch die Zerlegung darinn gefundene Eisen wei

*) Man findet mehrere Arten die sich wenigstens der Farbe nach unterscheiden bey Wallerius 1. B. S. 337. u. s. w. A. d. Uebers.

weisen ihm hier seinen Plaz an. Man kennt folgende drey

Gattungen. Dunkelblauer orientalischer. Lichtblauer ins purpurröthliche fallender Lasurstein. Mit weiß und hellblau vermischter oder Armenischer Stein (Pierre d'Armenie.)

Die schöne Mahlerfarbe so unter dem Namen des Ultramarins bekannt ist wird aus diesem Stein bereitet.

Siebentes Geschlecht.

Schmelzbare kristallische Edelsteine.

Die verschiedenen chemischen Eigenschaften die man bey den mannichfaltigen Arten der Edelsteine antrift, bewogen Herrn Bucquet sie untereinander abzutheilen und jede Art zu der ihr eigen scheinenden Ordnung und Klasse zu rechnen. Die so hier vorkommen sind offenbar zusammen gesezt, und Herr Bergmann hat verschiedene Substanzen als Kieselerde, Thon, Kalch und Eisen darinn entdekt. Alle sind schmelzbar und bestehen aus Blättern, daher auch ihr Bruch blättrig.

Gattungen. Aquamarin. Smaragd. Chrysolith. Rubin. Granat. Vermeille.

Achtes Geschlecht.

Vulkanische Kristalle.

Zu diesem Geschlecht rechnet Hr. Bucquet alle regelmäßig gestaltete, durchscheinende, gefärbte und den Edelsteinen ähnliche Steine, die jedoch weder deren Härte noch Glanz haben. Man findet sie in Hölungen, welche aus zusammengebakenen kleinen glänzenden Theilchen von derselben Art gebildet zu seyn scheinen. Gewöhnlich werden sie in der Nachbar-

barschaft der Vulkane gefunden, doch läßt sich nicht bestimmen ob sie durchs Feuer entstanden. Hier werden drey Gattungen angenommen.

Gattungen. Vulkanischer Chrysolith in vielseitigen Kristallen und von grüner goldschimmernder Farbe. Vulkanischer Hyacinth, vielseitige Kristallen von orangegelber Farbe. Vulkanische Granaten; diese sind dem einzelnen Granatstein ziemlich ähnlich, ausgenommen daß sie unregelmäßig gebildet und gleich den beyden vorigen auf glänzenden Steinchen oder Laven sitzen.

Neuntes Geschlecht.

Bimsstein.

Die mehrsten Steine dieser Art scheinen ein Gemeng von untereinander gemischten glasartigen Fäden zu seyn, und bestehen aus Verbindung verschiedener durch das Feuer der Vulkane geschmolzener Substanzen. Man hat viererley Gattungen Bimsstein, deren jede mannichfaltige Arten hat.

Gattungen. Weis fasrigter Bimsstein. Gefärbter fasrichter Bimsstein. Zellenförmiger leichter und zellenförmiger dichter Bimsstein.

Zehntes Geschlecht.

Vulkanisches Glas.

Die durch das vulkanische Feuer geschmolzenen und ausgeworfenen Materien bestehen aus erdigten salzartigen Materien, welche durch Eisen oder sonst ein Metall gefärbt werden. Man kann sie für wahre chemische Verbindungen halten, welche die Natur auf troknem Weg bewürkt.

Dritte Klasse.

Vermischte Steine und Erden.

Die Kennzeichen dieser Steinklasse sind leicht zu bemerken, denn man erkennt schon durch den blosen Anblik daß sie mit verschiedenen Materien gemischt sind, vorzüglich aber wenn man sie mit denen beyden der vorigen Klassen vergleicht. Schon oben ist angemerkt worden, daß man sie zuerst mit dem Hammer von den verschiedenen damit verbundenen Substanzen trennen muß, und dann findet man einfache Steine welche mit zusammengesezten verbunden sind. Sezt man sie im Ganzen dem Feuer aus, so schmelzen sie mehr oder weniger leicht in Gläser von verschiedenen Farben, je nach ihrer vollkommnern oder unvollkommnern Mischung und der Natur der damit verbundenen Substanzen.

Sie scheinen durch eine Annäherung der darinn enthaltenen Substanzen entstanden zu seyn, und diese Annäherung selbst von dem Feuer oder Wasser herzurühren. Aus diesem Grund hat Herr Bucquet diese dritte Klasse so wie die vorige, in zwey Ordnungen abgetheilt, wovon die erste die durchs Wasser, die andere aber die durchs Feuer gemischten Steine enthält. Da diese Abtheilung auf mehreren Erfahrungen beruht als die der zweyten Klasse, so können wir sie hier desto sicherer annehmen.

Erste Ordnung.

Erden und Steine so durchs Wasser gemischt worden.

Erstes Geschlecht.

Hornstein.

Die Naturforscher bezeichnen mit diesem Namen einen Stein, der in Ansehung der Härte zwi-

schen den weichen Steinarten und dem Kiesel das Mittel hält. D'Aubenton rechnet ihn unter die glasartigen Steine weil er mit dem Stahl Feuer schlägt und sein Bruch glasartig zuweilen etwas muschlicht ist. Der Hornstein ist wachsartig, durchscheinend, matt und ohn allen Glanz ja sogar fettig anzusehen. Er ist feinkörnig und sehr dicht und wird in großen Stücken oft auch in übereinander liegenden Schichten von mancherley Farben gefunden. Bucquet nimmt die Eigenschaft im Feuer in ein undurchsichtiges Glas zu schmelzen für dessen chemisches Kennzeichen an. Seine Mischung ist bey weitem nicht so in die Augen fallend als die der folgenden Geschlechter und wegen seiner Aehnlichkeit mit den zusammengesezten Steinen *) behauptet er in dieser dritten Klasse den ersten Rang, weil er gleichsam den Uebergang zwischen dieser und der vorigen auszumachen scheint.

Die Form seiner Schichten, die Materien so er öfters enthält und hauptsächlich die Massen die man davon in der Erde findet, scheinen seine Entstehung durchs Wasser zu bestätigen.

Gat-

*) Diese von der Würkung des Feuers auf die Steine hergeleiteten Kennzeichen, gründen sich auf die Versuche des Herzogs de la Rochefoucault und des Herrn Bucquet, welche in einem vortreflichen und künstlichen Schmelzofen in dem Laboratorio des erstern Herrn sind vorgenommen worden. Ich habe den grösten Theil der Resultate derselben untersucht, welche dem Publiko wohl noch mitgetheilt werden dürften. Die Versuche des Hrn. d'Arcet werden dadurch bestätigt und mit mehreren Erfahrungen erläutert, wodurch die von Hrn. Bucquet vorgeschlagenen chemischen Kennzeichen zur Klassifizirung der Steine näher bestimmt werden.

Gattungen. Grauer, röthlicher, grünlicher, brauner, schwarzer, aderichter, gefleckter Hornstein.

Zweytes Geschlecht.

Puddingstein.

Der Puddingstein ist ein Gemisch von Feuersteinen welche durch eine Kitterde von fremdartiger Natur miteinander verbunden werden. Dieser Kitt ist gewöhnlich entweder sandigter, thonigter oder okrigter Natur und zuweilen an Härte dem Feuerstein gleich.

Die Entstehung dieses Steins rührt offenbar von dem Wasser her; denn man findet ihn beständig an den Ufern der See und an Orten welche vormals von dem Wasser bedekt wurden.

Gattungen. Sandigter, okerigter, thonartiger, Feuersteinartiger und Achatartiger Puddingstein, welcher leztere sich schön poliren läßt.

Drittes Geschlecht.

Granit.

Der Granit besteht aus dreyerley Gattungen Steine, die in größern oder kleinern Stüken mit einander verbunden sind: nemlich aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Wegen der beyden erstern schlägt er Feuer mit dem Stahl, sein Bruch ist unregelmäßig und grobkörnig, und er ist nach der Mischung der drey genannten Steinarten mehr oder weniger schmelzbar. Auch ist er einer mehrern Politur fähig, nach der Feinheit seines Korns und der Härte seiner Bestandtheile; einige Gattungen derselben leiden durch die Luft, und zerfallen und hierdurch wurde man bewogen den alten Granit von dem neuern zu unterscheiden. Man hat vielerley

Gattungen desselben angegeben, die wir aber hier auf sieben zurükbringen. *)

Gattungen. Weiser, grauer, rother, brauner, grüner, schwarzer, matter und zerreiblicher Granit der von der Luft verzehrt wird.

Viertes Geschlecht.

Porphyr.

Der Porphyr ist ein röthlichter oder mehrfarbigter Stein mit Fleken und schlägt mit dem Stahl Feuer. Er unterscheidet sich von dem Granit durch seine mehrere Härte, durch seinen lebhaftern Glanz und scheint aus Feldspath und Schörl zu bestehen, welche vermittelst eines quarzigen Kitts miteinander verbunden sind.

Sein Gewebe ist sehr dicht und feinkörnigt, und die eingesprengten fremdartigen Theilchen sind immer kleiner als die des Granits. Er ist schmelzbar und giebt ein gefärbtes Glas.

Seine Gattungen sind folgende sieben:

rother Porphyr mit großen und kleinen Fleken.
Grüner desgleichen. Schwarzer desgleichen.
Grober rother mit wenig Fleken.

Fünftes

*) Die neuern Naturforscher haben sich sehr stark mit der Geschichte des Granits beschäftigt, und Hr. Saussure hat in seinen Reisen nach den Alpen wichtige und neue Erfahrungen hierüber gemacht. Nicht alle Granite ohne Ausnahme bestehen aus den drey oben angezeigten Steinarten. Manche enthalten statt des Glimmers, Schörl, andere enthalten Schörl und Glimmer zugleich. Der Granit so aus Feldspath und Quarz besteht heißt Granitone, der aus Quarz und Schörl zusammengesezte hingegen Granitello. Man sehe hierüber Hrn. von Saussure Reisen.

Fünftes Geschlecht.

Ophit oder Serpentinstein.

Plinius legte den Namen Ophites solchen Steinen bey welche gleich der Schlangenhaut geflekt sind. Hr. Bucquet hält sie für ältere, härtere und inniger vermischte Porphyrarten. Man hat ihnen den Namen Serpentin oder harter Serpentinstein beygelegt, und bey der Vergleichung mit dem Porphyr findet sich daß der Serpentinstein gleich dem leztern aus einer quarzigten mit Feldspath und Schörl vermischten Grundlage besteht, daß aber der Feldspath in großen rhomboidalischen Stüken darinn enthalten, statt daß er in dem Porphyr sehr klein ist.

Der Serpentinstein schlägt mit dem Stahl Feuer, sein Bruch ist fein und halb muschligt, er schmelzt im Feuer. Die Hauptgattungen die uns davon zu Gesicht gekommen, sind folgende.

Gattungen. Dunkelgrüner Ophit mit großen weisen Fleken. Desgleichen mit länglichen blaßgrünen Fleken von Feldspath. Desgleichen mit kleinen wenig scheinbaren Fleken woraus einige wilde Völker Beile und Aexte verfertigen. Brauner Ophit mit unregelmäßigen länglichten röthlichweißen Fleken.

Man weiß nicht ob der Ophit aus dem Wasser oder dem Feuer entstanden, da er aber viele Aehnlichkeit mit dem Porphyr hat, so schien er uns hieher zu gehören.

Zweyte Ordnung.

Erden und Steine so durchs Feuer gemischt worden.

Nachtrag zu den vulkanischen Produkten.

Die Entstehung der Substanzen dieser Ordnung ist keinem Zweifel unterworfen, indem man sie

nur in der Nachbarschaft von Vulkanen und andern Orten findet welche vormals entzündet waren; auch äussern sie alle Eigenschaften der Feuerprodukte an sich. Wenn man die Geschlechter dieser Ordnung mit denen vereinigt welche unter den zusammengesezten Steinen beschrieben worden, so erhält man dadurch eine vollständige Beschreibung aller vulkanischen Produkte.

Wir werden jedoch hier nicht alle Substanzen beschreiben die in der Nähe der Vulkane gefunden werden, und nicht von dem Feuer verändert sind wie z. B. die mehrsten bisher beschriebenen Steine besonders Granit, Thon u. s. w. so wie auch manche salzigte, verkalchte, geschmolzene, sublimirte, verglaßte Substanzen. Alle diese haben nichts besonders an sich, und man würde nur das schon gesagte wiederholen müssen wenn man deren Geschichte hieherseзen wollte. An einem andern Ort soll von ihrem Daseyn in der Nähe der Vulkane, und von ihren durch das unterirrdische Feuer erlittenen Veränderungen geredet werden.

Erstes Geschlecht.

Vulkanische Asche.

Diesen Namen vulkanische Asche hat man sehr uneigentlich gewissen erdigten, staubähnlichen und gefärbten Materien beygelegt die man in der Nachbarschaft der Vulkane findet. Ihren Ursprung scheinen sie entweder den von den Vulkanen ausgeworfenen vermischten Substanzen, oder aber der von der Luft und dem Wasser zerstörten Lava zu verdanken. Hr. Bucquet hielt sie für eine Mischung von Thon und Eisen, und manche darunter lassen sich vom Magnet anziehen. Wir kennen deren zwey Gattungen. Er:

Erstens. Rapillo eine schwärzlichgrau gepülverte Materie die man um die Krater herum findet. Der Rapillo enthält Schörl und Granaten deren Form noch kenntlich, wovon aber die Eken und Spizen von einer geschmolzenen Materie erweicht und überzogen zu seyn scheinen.

Zweytens. Pouzolanerde. Man findet sie bey der Stadt Pozzuoli, wo man sich ihrer von alten Zeiten her bedient hat; si ist thonartig mit Eisentheilen vermischt und je nach der Menge dieses leztern verschieden gefärbt. Es giebt deren graue, grüne, rothe, braune und schwarze, sie schmelzt zu einem schwarzen Emailglas, und man bedient sich ihrer zu einem Kitt welcher im Wasser fest wird. Hr. Faujas de Saintfond fand dergleichen Erde in Vivarais und behauptet daß sie aus verwitterten und zerstörten porösen Laven und Basalten entstehe. In seinen Untersuchungen über die Pouzolanerde hat er das Verfahren angegeben wie man mit dieser Substanz sowohl an der Luft als im Wasser bauen könne.

Zweytes Geschlecht.

Laven.

Mit diesem Namen bezeichnet man diejenigen Substanzen welche durch vulkanisches Feuer geschmolzen und halb verglaßt worden; gewöhnlich findet man sie an dem Abhang der Berge deren Inneres entzündet ist. Die brennende Lava fließt in feurigen Strömen zuweilen große Streken durch, und zerstört alles was sie auf ihrem Weg antrift. Ihre Massen und die darinn enthaltene Hize sind so beträchtlich daß sie nur sehr langsam und erst nach einigen Jahren erkaltet. Bey dem Erkalten erhält

sie Risse und springt zuweilen in regelmäßige Stüke und Massen, woraus sich vielleicht der Ursprung des Basalts ableiten ließe. Man findet in den Naturalienkabinetern mannigfaltige Gattungen dieser Steine, und sie bestehen mehrentheils aus einer hell oder dunkelgrauen Masse von verschiedenem Korn und Härte, in welchen unregelmäßige Kristallen von Schörl, Granaten, Glas, Zeolith u. s. w. festsizen, woraus ein mannigfaltiges Gemisch entsteht. Es ist nicht leicht möglich allgemeine Kennzeichen der Lava zu bestimmen, weil sie alle in der Härte, der Farbe, dem Korn, der Mischung, dem Zusammenhang u. s. w. von einander abgehen. Alle sind sehr schmelzbar, und liefern ein schwärzliches dem vulkanischen Glas ähnliches Email. Cadet fand darinn Thon, Eisen, Kupfer und Quarz; Bergmann hingegen hält sie für eine Mischung von Kieselerde, Thonerde, Kalcherde und Eisen. Verschiedene besonders die dichten Laven lassen sich vom Magnet anziehen.

Gattungen. Weiche vielfarbige Lava mit schwarzen Schörlkristallen. Desgleichen mit grünen Schörlkristallen. Desgleichen mit weißen Schörlkristallen. Röthliche Lava mit schwärzlichten Kristallen. Gelbligte salinische Lava. Weiche mit Granatkristallen. Poröse und farbenspielende Lava. Poröse graue Lava. Weiche schwärzliche mit weißen Kristallen. Graue etwas dichte mit zwölfseitigen undurchsichtigen Kristallen oder vom Feuer veränderten Granaten. Lava antica sehr dicht, grauschwärzlich mit dunklern Fleken.

Drittes Geschlecht.

Basalt.

Alles was bisher über die Natur des Basalts geschrieben worden ist äusserst ungewiß und schwankend. Mehrere Naturforscher haben unter dieser Benennung den Schörl und die Granaten mit dem Basalt verwechselt, und nirgends findet man einen bestimmten Begriff von diesem Wort. Einige Naturforscher halten den Basalt für ein Produkt des Wassers, andere für ein vulkanisches, wir glauben durch die Versuche der Herren Demarets und Faujas de Saintfond berechtigt zu seyn die leztere Meinung anzunehmen.

Als charakteristisches Kennzeichen des Basalts kann man angeben eine regelmäßige Form; eine vollkommne Undurchsichtigkeit; eine beträchtliche Härte denn er schlägt Feuer mit dem Stahl; eine aschgraue ins schwärzlich fallende Farbe, und ein sichtbares Gemenge von Schörl oder kleinen glasartigen Stükchen von anderer Farbe als der Grund; endlich die Schmelzbarkeit.

Von dieser Steinart giebt es ungeheure große Massen und Stüke deren Entstehung sich in dem grausten Alterthum verliert. Dergleichen sind der Riesendamm in der Irrländischen Grafschaft Antrim, und der Felsen Pereneire bey Saint Sandoux in Auvergne welcher von Hrn. Desmarets sehr gut beschrieben worden. Es giebt auch regelmäßig kristallisirte kleine Säulen von 3. 4 und 5 Flächen u. s. w. so wie überhaupt ihre Form, Größe und Lage sehr mannigfaltig ist. Gemeiniglich liegen diese Steine symmetrisch neben einander, in ihrer Untersuchung hingegen ist man noch nicht so weit gekommen um etwas bestimmtes über ihre Natur sagen zu können.

Beynah sollte man sie für Lava halten welche je nach den mancherley Richtungen der bey ihrem Erkalten erhaltenen Risse kristallisirt worden. Diese Meinung scheint durch ihre seltsame Mannigfaltigkeit und ihre Lage einige Wahrscheinlichkeit zu erhalten; ferner scheint es als wenn das Wasser in diese Risse eingedrungen, verschiedene Erdarten darinn abgesezt und dadurch die Oberfläche des Basalts verändert habe, und so erklärt sich der Ursprung der gelben und braunen Rinden womit er umgeben scheint.

Gattungen. Basalt in unregelmäßigen vielseitigen und sehr verlängerten Säulen; dergleichen in kurzen Säulen mit 3. 4. 5 und 7 abgestumpften Flächen; dergleichen in kurzen vielseitigen Säulen die sich an beyden Enden mit einer Hölung endigen, oder artikulirter Basalt. Kleine vier- und dreyekigte Basaltstüke, so aus dem Bruch der großen entstanden, und mit ihnen zusammenstehen *).

Viertes Geschlecht.

Lava. Schlaken.

Die geschmolzene Lava besteht aus einer Mischung mehrerer fremdartigen Substanzen von verschiedener Dichtigkeit und Schwere. Während derem allmähligen Erkalten trennen sich dieselben von ihr nach dem Verhältniß ihrer Schwere, und so ent-

*) Ueber den Basalt und die übrigen vulkanischen Produkte hat Herr Faujas de Saintfond ein vortrefliches Werk unter dem Titel: Mineralogie des Volcans herausgegeben 1. B. 1784. (†).

(†) Hiervon ist auch schon eine deutsche Uebersezung unter dem Titel: Mineralogie der Vulkane vorhanden.

W.

entstehen die sogenannten Lavaschlaken. Dies sind grösstentheils schwammigte Körper welche noch nicht so sehr zerschmolzen sind wie die Lava, und vermöge ihrer Leichtigkeit über derselben schwimmen. Im Grunde scheinen sie beyde einer Natur zu seyn und sich nur durch eine weniger vollkommne Mischung von der Lava selbst zu unterscheiden; auch findet man darinn so wie in der Lava selbst, Schörl und Granatkristallen.

Gattungen. Vulkanische schwere Schlake von dichtem Gewebe; dergleichen schwarze und zellenförmige; dergleichen schwarze und schwammigte; dergleichen schwarze strikförmig gedrehte; dergleichen gelbe und Okerartige; dergleichen röthliche. Die beyden leztern Gattungen sind offenbar durch die Luft, das Wasser und saure Dämpfe verändert worden.

Dies ist die von Hrn. Bucquet in den Jahren 1777 und 1778 vorgenommene Klassificirung der Erden und Steinarten. Seit dieser Zeit hat die mineralische Chemie große Fortschritte gemacht und man hat sich häufig mit der Untersuchung der Steine beschäftigt. Die Herren Bayen, d'Arcet, Monnet, Mongez, de Morveau, Sage und Pelletier in Frankreich; Scheele und Bergmann in Schweden; Achart, Bindheim und Hüpsch in Deutschland; de Saussure in der Schweiz; Woulf, Withering und Kirwan in England, haben eine Menge Steine und Erden untersucht, und durch diese mannigfaltigen Untersuchungen mußte nothwendig die Klassificirung dieser Körper manche Veränderungen leiden. Zwey der eben genannten Chemisten haben daher für nöthig erachtet zwey auf die Natur der Bestandtheile der Mineralien gegründete mineralogische Systeme

her:

herauszugeben. Sie befolgten einen ganz andern Weg als den von Hrn. Bucquet eingeschlagenen, dessen Zwek war die äusserlichen Kennzeichen mit den chemischen Eigenschaften zu vereinigen. Bey der Klassificirung der Erden und Steine nahmen die Herren Bergmann und Kirwan keine Rükficht auf die physischen Eigenschaften der Körper, sondern sahen bey ihrer methodischen Eintheilung blos allein auf die Natur, die Anzahl und das Verhältniß ihrer Grundbestandtheile. Beyde Systeme welche übrigens sehr viel zur Erweiterung der chemischen Kenntnisse beytragen, lehren also die Steine nach ihren äusserlichen Kennzeichen und Merkmalen nicht unterscheiden, und wir hielten es daher für nöthig eine solche natürliche Klassificirung diesen lithologischen Systemen voranzuschiken, in der Absicht eines durch das andere zu erklären, und dadurch die Bemühungen derjenigen zu erleichtern welche sich der Mineralogie widmen.

§. II.

Chemische Eintheilung der Erden und Steinarten nach Hrn. Bergmann.

Nachdem Herr Bergmann vorläufig gezeigt hat, daß äusserliche und oberflächliche Kennzeichen nicht hinreichen um die Mineralien von einander zu unterscheiden, ob sie gleich übrigens von großem Nuzen sind, so gründet er seine Eintheilungen der Klassen und Geschlechter auf die Zusammensezungsart und innern Kennzeichen dieser Körper. Der herrschendste oder würksamste Bestandtheil einer Miner ist daher der sicherste Leitfaden zu deren Klassificirung. Dieser berühmte Chemiker theilt alle Mine-

neralien oder Fossilien in vier Klassen, nämlich in die der Salze, Erden, Harze und Metalle. Hier werden wir nur der Erden erwähnen. Er nimmt fünferley einfache und von einander verschiedene Erdarten an, nämlich die Schwererde, den Kalch, die Magnesia, den Thon und die Kieselerde *). Jede dieser Arten untersucht er zuvörderst in ihrem reinen Zustand, ob sie gleich nie als solche in der Natur anzutreffen, dabey macht er die Bemerkung daß diese fünf Erdarten mit einander vermischt zwanzig andere Arten hervorbringen, nämlich zehn zweyfache, sechs dreyfache, drey vierfache, und eine so aus der Verbindung aller fünfe besteht. Da er aber unter die Erden auch diejenigen ihrer Verbindungen mit Säuren rechnet, die sich in tausend Theilen siedenden Wassers ihrer Schwere nach gerechnet nicht auflößen lassen, so kommen nothwendig mehrere Arten heraus. Uebrigens können zwey erdigte zusammengesezte Körper sich ihren Zusammensezungs-Bestandtheilen nach ganz ähnlich seyn, und dennoch in dem Verhältniß dieser Bestandtheile sehr von einander abweichen, folglich wesentlich von einander verschiedene Körper darstellen. Dies ist die Grundlage der von Herrn Bergmann und seinem Kommentator Hrn. Abbt Mongez angenommenen Eintheilung wel-

*) Unter diesen fünf Erdarten sind drey offenbar salzigter Natur nämlich die Schwererde, die Magnesia und der Kalch, daher deren Geschichte in dem andern Theil dieses Werks vorkommen wird. Herr Bergmann der die Steine nach ihren Bestandtheilen klassificiren wollte, konnte sie als Erden betrachten weil sie öfters mit den andern verbunden sind. Viele Substanzen aber die dieser berühmte Chemiker unter die Steine rechnet, gehören nach unserm System in die Klasse der Salze.

welcher leztere die Arbeiten des schwedischen Gelehrten sehr erläutert hat. Diesem System zufolg wollen wir hier die Gattungen hersezen welche zu jeder dieser fünf ursprünglichen Erdarten gehören.

Schwererde.

I. Gattung. Reine Schwererde, sie findet sich nicht in der Natur und wird nur wie weiter unten soll gezeigt werden durch die Zerlegung des Schwerspaths erhalten.

II. Gattung. Luftsaure Schwererde. Verbindung der Schwererde mit der Luftsäure; auch diese Verbindung ist bis jezt noch nicht in der Natur gefunden worden *). Herr Bergmann glaubt daß sie aufgelößt in dem Wasser anzutreffen.

III. Gattung. Vitriolisirte Schwererde; Schwerspath; Verbindung der Schwererde mit Vitriolsäure. Diese wird häufig in Bergwerken gefunden, der Bologneser Stein ist eine Art derselben.

IV. Gattung. Vitriolisirte mit Steinöl durchdrungene Schwererde, so mit Selenit, Alaun und Kieselerde gemischt ist; Kronstedts Leberstein. Diese Substanz ist glänzend spathartig, gelb, braun oder schwarz sie hat einen sehr starken Geruch und braußt nicht mit den Säuren.

Hun-

*) Schon in den chem. Annalen 1784 B. II. S. 388. führt Bergmann an daß Herr Dr. Withering 1783 bey Cradhill iu Schottland Schwererde mit Luftsäure verbunden, derb gewachsen gefunden habe. Es befindet sich auch in diesen Annalen 1785 B. II. S. 217. ff. die bestätigende Untersuchung dieser Erdart beschrieben. W.

Hundert Theile dieses Naturprodukts enthalten nach Bergmanns Untersuchung 33 Theile Kieselerde, 29 Theile reine Schwererde, 5 Theile Thon, den Kalch, das Wasser, und die Vitriolsäure nicht mit gerechnet.

Kalch.

I. Gattung. Reiner oder lebendiger Kalch wird nicht in der Natur gefunden.

II. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt, Kreide oder Kalcherde, Verbindung des Kalchs mit Luftsäure; diese ist selten rein und öfters mit salzsauren gesättigten Kalch, Magnesie, Thon, Kieselerde oder Eisen vermischt. In der Erde oder auf deren Oberfläche bringt sie die Mondmilch, Kalchsteine, Marmorarten, Kalchspathe, Tropfsteine u. s. w. hervor.

III. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt und mit Steinöhl mehr oder weniger durchdrungen; Stinkstein. Man findet ihn in Frankreich zu Villers Cotterets, zu Plombieres, und zu Ingrande in Anjou. Zu Rattwyk in Dalecarlien, zu Kinekulle in Westgothland, zu Krasnaselo in Ingermannland, in Portugall, Schweden u. s. w. Wenn man ihn reibt so giebt er einen stinkenden, zuweilen dem Kazenurin ähnlichen Geruch von sich, daher er von einigen Mineralogen Kazenstein (Lapis felinus) genannt wird. Er braußt mit den Säuren, zerplazt, verliert seinen Geschmak und seine Farbe im Feuer. In Menge destillirt giebt er 1) einen stinkenden Saft welcher den Violensyrup grün färbt und mit den Säuren braußt; 2) ein schwarzes starkriechendes Oel, dem Steinkohlen-

kohlenöl ähnlich; 3) troknes flüchtiges Alkali. Der Rükstand enthält etwas Kochsalz. Die Eigenschaften dieses Steins rühren von dem damit vermischten Harz her.

IV. Gattung. Kalch mit Flußspathsäure gesättigt, Flußspath; Verbindung des Kalchs mit der Flußspathsäure so mit Thon, Kieselerde und Salzsäure vermischt ist.

V. Gattung. Kalch mit einer besondern, etwa metallischen Säure gesättigt, Tungstein der Schweden oder Schwerstein. Dies ist der schwerste unter allen; man findet ihn in kleinen gelben oder rothen Körnern in den Minen von Bastnaes bey Ritterhut in Westmannland; spathartig, glänzend und weislich findet man ihn zu Marienberg in Sachsen. Sehr oft wird er mit dem weisen Zinnerzt verwechselt. Er widersteht dem Feuer und verglaßt sich nur auf seiner Oberfläche, läßt sich im siedenden Wasser nicht auflößen; durch Vitriolsäure wird der Kalch abgesondert und wenn man dessen Auflösung in flüchtigem Alkali durch Salzsäure niederschlägt, so erhält man ein weises Pulver, welches die von Herrn Scheele entdekte eigne Säure ist. Um ihn genau von allen übrigen Steinen zu unterscheiden, muß man ihn zu Pulver zerreiben und Salpeter oder Salzsäure darauf gießen. Diese Mischung ein wenig erhizt nimmt alsdenn eine schöne gelbe Farbe an. Journal de Physique 1783. T. XXII.

VI. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt, und mit einer kleinen Portion Salzsäure gesättigten Magnesia verunreinigt. *)

VII. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt und mit Thon verunreinigt; unächter Mergel.

VIII. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt und mit Kiesel verunreinigt. Man findet Steine und Marmorarten welche vermöge der in ihnen enthaltenen Quarz oder Kieselstüke mit dem Stahl Feuer schlagen.

IX. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt, sowohl mit Thon als mit Kiesel verunreinigt. Kalchmergel.

X. Gattung. Kalch mit Luftsäure gesättigt mit Eisen und Braunstein verunreinigt. Unächter weißer Eisenstein pulverisirt schwarz oder hart, roth oder weißlicht. Diese Arten findet man in den Minern von Hallefors.

Magnesia.

I. Gattung. Reine Magnesia ist allzeit ein Produkt der Kunst.

II. Gattung. Magnesia mit Luftsäure gesättigt; man findet sie in Wassern wo sie durch einen Ueberfluß der Luftsäure aufgelößt erhalten wird.

III. Gattung. Magnesia mit Luftsäure gesättigt und mit Kiesel verbunden; sie braußt mit den Säuren, und schlägt zuweilen mit dem Stahl Feuer.

IV.

*) Das Wort verunreinigt, inquinatus, wird von Hrn. Bergmann gebraucht, um dadurch eine einfache Mischung zweyer oder mehrerer Erden ohne eigentliche Verbindung anzuzeigen.

IV. Gattung. Magnesia mit Kiesel innigst verbunden; Speckstein, Brianconer-Kreide, Topfstein, Serpentin, Nephrit.

V. Gattung. Magnesia mit einer beträchtlichen Menge Kieselerde, mit einer geringern von Thon und Kalcherde vermischt und mit Eisen verunreinigt. Asbest, Bergkork, Bergleder, Amianth. Bergmann fand in hundert Theilen Amianth 64 Theile Kieselerde, 18 und $\frac{3}{5}$tel Magnesia, 6 und $\frac{9}{10}$tel Kalch, 6 Theile vitriolisirte Schwererde, 3 und $\frac{3}{10}$tel Thon, 1$\frac{1}{5}$tel Eisenkalch. Hundert Theile Asbest hingegen lieferten 67 Theile Kieselerde, 16 $\frac{4}{5}$tel Magnesia, 6 Theile Thon, 6 Theile Kalch, und 4$\frac{1}{5}$tel Eisenkalch.

VI. Gattung. Magnesia mit Thon, Kiesel und Kies vermischt, eine Art Alaunschiefer so von Hrn. Monnet beschrieben und untersucht worden (Systeme de Mineralogie Genre IX. p. 161.)

VII. Gattung. Magnesia mit Thon, Kiesel und Kies verbunden und mit Steinöl verunreinigt. Magnesischer Alaunschiefer.

Thon.

I. Gattung. Reiner Thon, wird erhalten wenn man den in destillirtem Wasser aufgelößten Alaun, durch das mit Luftsäure gesättigte flüchtige Laugensalz niederschlägt.

II. Gattung. Thon mit Kiesel verbunden. Porzellanerde, Kaolin der Chinesen, fester Thon von Saint Iriez in Limousin, von Japan und von Sachsen. Gepülverter Thon von Westmannland, Boserap und China. Diese Erden sind gewöhnlich mit Glimmer vermischt, der

Thon

Thon zu der Töpfer und Fayance-Arbeit ist etwas gröber aber von gleicher Natur.

III. Gattung. Thon mit Kiesel und Eisentheilen verbunden. Bolus oder bolarische Erden von grauer, gelber, rother, brauner und schwarzer Farbe. Man wascht sie aus um Siegelerden daraus zu machen. Der gemeine grün, roth und blaugefärbte Thon sind von dieser Art.

IV. Gattung. Thon mit Kiesel und Kalch verbunden. Thonmergel, Pfeifenerde, Mehlkreide oder Mondmilch.

V. Gattung. Thon mit Kiesel und Magnesia verbunden. lemnische Erde, Walkererde, Seifenstein. Bergmann erhielt aus der lemnischen Erde, aus dem Thon von Hampshire, und aus der englischen Walkererde viel Kieselerde, etwa $\frac{1}{5}$tel Thon und luftsauren Kalch, und $\frac{2}{20}$tel luftsaure Magnesia und Eisenkalch. Diesen Erden gab er den generischen Namen Lithomarga.

VI. Gattung. Thon mit Schwefel und vegetabilischen Laugensalz vermischt; Alaunschiefer von Tolfa und Solfatara. Bergmann hält ihn für ein vulkanisches Produkt.

VII. Gattung. Thon mit Kiesel, Kies und Steinöl verunreinigt; Alaunschiefer, man findet ihn in Italien, im Lüttichschen Gebiet, in Schweden und Jemteland. Die schwarze Kreide, der von Bechel bey Seez in der Normandie, und die mit Bergpech durchdrungene Thonerde (Ampelitis) gehören mit unter diese Gattung. Die Trippelerden gehören zu dem mehr oder weniger erhizten Alaunschiefer, von dieser Art ist der von Poligné in Normandie und der von Menat in Auvergne.

Zu dieser Gattung rechnet Hr. Mongez auch die Schiefer welche einen großen Theil Thon und mehr oder weniger Kieselerde und Harz enthalten. Die mehrsten von ihnen sind mit Kalcherde vermischt und brausen mit den Säuren. Das Verhältniß dieser Bestandtheile in dem Schiefer ist sehr veränderlich. Einige darunter sind so harzig daß sie mit einer Flamme brennen, andere sind voller Kies und zerblättern sich an der Luft, einige sind sehr hart und schlagen Feuer mit dem Stahl. Herr Mongez nimmt fünf Arten derselben an; 1) den harten Thon- oder Tafelschiefer; 2) den weichen Thon- oder Dachschiefer; 3) weicher kieselhaltiger Schiefer- oder Polirstein; 4) harter kieselhaltiger Schiefer, Wezstein- oder Wezsteinschiefer; 5) harter kalchartiger Schiefer der einen schlechten Kalch giebt wie der von Allevard in Dauphiné.

VIII. Gattung. Thon unter der Hälfte seines Gewichts mit Kieselerde, und einem kleinen Theil mit luftsaurem Kalch verbunden; Edelstein. Bergmanns Untersuchungen der Edelsteine, deren scheinbare Härte und Unveränderlichkeit sich allen chemischen Mitteln zu widersezen schien, sind durch die Arbeiten der Herren Margraf, Achard, und Gerhard bestätigt worden. Hier sind die Resultate von Bergmanns Untersuchungen über die fünf Edelsteine welche Arten dieser Gattung sind.

	Thon.	Kiesel.	Kalch.	Eisen.	
				erde.	
orientalischer Smaragd enthält	60	24	8	6	im Ctner.
orientalischer Sapphir	58	35	5	2	
sächsischer Topas	46	39	8	6	
orientalischer Hyacinth	40	25	20	13	
orientalischer Rubin	40	39	9	10	

Die

Die Mittel deren er sich bedient um die Grundbestandtheile dieser Steine zu erforschen sind sehr sinnreich und dabey sehr einfach (Journal de physique 1779. T. XIV. p. 268. T. XXI. p. 56. & 101.)

IX. Gattung. Thon mit Kiesel ohngefähr zur Hälfte des Gewichts, oder auch darüber und mit einem kleinen Theil luftsauren gesättigten Kalchs aufs innigste verbunden. Granat, Schörl, Turmalin, die Quantität des Eisens ist sehr darinn verschieden. Man sehe Müllers Untersuchung des Tyroler Turmalins im XV. Band des Journal de physique S. 182. Jahr 1780.

X. Gattung. Thon mit Kiesel ohngefähr zur Hälfte des Gewichts oder darüber, und mit einem kleinen Theil Kalch loker verbunden. Zeolith; auch rechnet Hr. Mongez den Lasurstein (Lapis Lazuli) zum Zeolith. Hr. Margraf fand in diesem leztern würklichen Gyps.

XI. Gattung. Thon mit vielem Kiesel und wenig Magnesia aber innigst verbunden. Talk, Glimmer. Bis jezt ist das Verhältniß der Grundbestandtheile dieses Steins noch nicht genau erforscht.

Kieselerde.

I. Gattung. Reine Kieselerde. Man erhält sie wenn man weißen Quarz mit vier Theilen fixen Alkali schmelzt, alles in destillirtem Wasser auflößt, und die Erde durch eine Säure niederschlägt welche nachher ausgelaugt und getroknet wird.

II. Gattung. Kieselerde mit Thon und Kalch sehr sparsam verbundeu. Bergkristall, Quarz und Sandstein mit deren Arten.

III. Gattung. Kieselerde mit Thon verbunden. Chalcedon, Hydrophan oder das Weltauge. Lezteres enthält Hrn. Gerhard zufolg mehr Thon als Kieselerde. Opal. Hr. Mongez nimmt als Arten dieses lezteren noch an, das Kazenauge, das Fischauge, den Girasol, und sezt diesen dreyen noch den Achat und dessen Arten als Kacholong, Karniol, Sardonyx, den Flinten- und Nierenstein welche alle noch nicht sehr genau untersucht worden, zu.

IV. Gattung. Kieselerde mit sehr eisenhaltigem Thon verbunden. Jaspis. Hr. Mongez sezt noch den Sinopel als Art des Jaspis hinzu.

V. Gattung. Kieselerde mit Eisenerde angeschwängert; unächter Jaspis. Herr Mongez nennt diesen Stein, metallischen Quarz, und nimmt schwarzen durch Eisen, und rothen durch Kupfer gefärbten an.

VI. Gattung. Kieselerde mit Thon und wenigem Kalch verbunden. Felsenkiesel. Zuweilen schlägt er Feuer mit dem Stahl und braußt mit den Säuren, auch schmelzt er bey heftigem Feuer.

VII. Gattung. Kieselerde mit Thon und einem kleinen Theil Magnesia verbunden. Feldspath. Er verändert im Feuer seine Farbe und schmelzt. Er zerfält nicht an der Luft, schlägt mit dem Stahl Feuer und zerspringt bey jedem Schlag.

VIII. Gattung. Kieselerde mit Magnesia, mit Luft und flußspathsaurem gesättigtem Kalch wie auch mit verkalchtem Kupfer und Eisen verbunden. Prasem, Chrysopras. Die Bestandtheile dieses Steins hat Bergmann hier nach Hrn. Achards Untersuchung angegeben.

I. Anhang.

Herr Bergmann handelt in seinem ersten Anhang von mechanisch-zusammengemischten mineralischen Substanzen, deren Mischung mit dem blosen Auge erkannt werden kann. Hieher gehören die eigentlichen Felssteine. (Saxa) Herr Mongez der viele Zusäze zu dem Bergmannischen Werk gemacht hat, theilt diese Steine in zwey Gattungen. Die erste Gattung besteht in solchen deren Theile nicht durch einen Kitt zusammengehalten werden, sondern blos durch ein Nebeneinanderseyn zusammenhängen, folglich bestehen sie aus aneinander hängenden kleinen Stükchen; hieher gehört der Granit, der Gneis und der Hornstein. Die andere Gattung enthält gemischte Steine deren Theile mit einem gemeinschaftlichen Kitt umgeben sind wie man an viererley Arten nämlich an dem Porphyr, dem Ophit oder Serpentin, den Breccien und dem Puddingstein sieht.

Wir wollen hier die von diesem Naturforscher angenommenen Abarten dieser Steine hersezen.

I. Granit. Er besteht aus Feldspath, Quarz, Glimmer, Schörl und Spekstein welche in verschiedenen Verhältnissen, je zu zweyen dreyen und vieren mit einander vermischt sind. Der Quarz macht immer die Grundlage desselben aus.

I. Art. Granit von zwey Bestandtheilen (Granitone.)

a) Quarz und Feldspath. b) Quarz und Schörl. c) Quarz und Glimmer. d) Quarz und Spekstein.

II. Art. Granit von drey Bestandtheilen.

a) Quarz, Feldspath und Glimmer, dies ist der gemeinste so am häufigsten gefunden

wird und der mannigfaltigste. b) Quarz, Glimmer und Schörl. c) Quarz, Schörl und Spekstein.

III. Art. Granit von vier Bestandtheilen. a) Quarz, Feldspath, Schörl und Glimmer. Dieser ist in Frankreich sehr gewöhnlich. b) Quarz, Feldspath, Schörl und Spekstein.

II. Gneis. Der Gneis besteht aus einer Mischung von körnigtem Quarz und mehr oder weniger Glimmer und Thon oder Spekstеinerde welche dessen Grundlage ausmacht. Er ist so wie der Schiefer blättrig verändert sich und verwittert an der Luft je nach dem der Thon die Feuchtigkeit an sich zieht. Die dauphineischen Alpen enthalten mancherley Abarten des Gneis.

III. Hornstein. Ein dichter sehr fein körnigter Stein von erdigtem Ansehen mit glänzenden Punkten von eingesprengtem Glimmer. Feuchtet man ihn an oder zerschlägt ihn so hat er den Geruch des Thons, auch verhärtet er gleich dem Thon beym Feuer, und schmelzt jedoch bey einem heftigem Feuer zu einer schwarzen Schlake oder Glas. Seine Farben sind sehr verschieden. Herr Monge nimmt den schwedischen Trapp für eine Abart des Hornsteins an.

IV. Porphyr. Dieser Stein scheint aus einer harten und feinen Masse von der Art des rothen Jaspis zu bestehen, worinn die unregelmäßigen oder kristallinischen Quarz: rothe: und weiße Feldspath: und zuweilen grüne und schwarze Schörlkörner gleichsam eingewikelt sind.

V. Ophit. Der Ophit oder harte Serpentin ist eine grüne Porphyrart mit weisgrünlichten Flеken. Diese leztern sind bey dem Ophit gewöhnlich

lich länglicht, während daß sie bey dem Porphyr vierekigt oder rhomboidalisch sind. Der Donnerstein *) (Pierre à foudre) ist eine Abart des Ophits.

VI. Breccia. (von dem italiänischen Briccia Krümchen, Stükchen) Ein gemischter Stein von weit späterem Ursprung als die vorigen, der aus den zertrümmerten ursprünglichen Gebürgen unförmlichen Kiesel u. s. w. entstanden, und durch einen gemeinschaftlichen Kitt zusammen verbunden worden. Hr. Mongez sezt den Puddingstein mit unter die Breccien, und giebt diesen leztern zusammengesezte Namen, wodurch die Natur ihrer Fragmente und ihr Kitt zugleich ausgedrükt werden. Er nimmt acht Arten derselben an, nämlich 1) die kalchartige Kalch-Breccie, oder die eigentliche wahre Breccie und Lumachelle; 2) die kieselartige Kiesel-Breccie oder der Puddingstein **); 3) Kalch- und Kiesel-Breccie mit Kalchkitt; 4) dergleichen mit kieselartigem Kitt; 5) Kieselsand-Breccie wie z. B. der Grison von Chartres; 6) Jaspis-Breccie mit Jaspiskitt; 7) Porphyr-Breccie mit Porphyrkitt und 8) vulkanische Breccie.

II. Anhang.

Vulkanische Produkte.

Herr Mongez theilt nach Bergmann diese Produkte in solche die aus dem Feuer, und solche die

*) Dies ist vermuthlich der dunkelgrüne Ophit mit hellweißen Fleken von Feldspath oder Porfido verde antico. A. d. Uebers.

**) Dieser Bemerkung zufolg zeigt der erste Name der Breccie die Natur des Kitts, und der andere die Natur ihrer Fragmente an.

aus dem Wasser entstanden sind. Leztere sind blos erdigte Materien welche in dem Wasser aufgelößt enthalten, und in der Nachbarschaft der Vulkane unter den vulkanischen Produkten abgesezt worden sind. Hieher gehören alle kalch- und kieselartigen Inkrustirungen, so wie auch der Zeolith den man sehr oft in den vulkanischen Substanzen antrift.

Hr. Mongez theilt die eigentlichen vulkanischen Produkte in drey Gattungen ab, wovon die erste die erdigten Substanzen enthält welche wenig von dem Feuer verändert worden, wie alle Kalche, Thonarten, Granaten, Hyacinthen, Schörl und Glimmer. Die andere enthält die erdigten Substanzen welche verkalcht und verbrannt sind, als die vulkanische Asche oder Rapillo, die Pouzzolanerde, der Tuf, der Piperino der Italiäner oder Tiburtin, der Bimsstein, und die weiße Erde von Solfatara. Die dritte Gattung begreift die geschmolzenen erdigten Substanzen oder Laven, deren er verschiedene Arten annimmt, nämlich die schwammigte, die dichte, die tropfsteinartige, und die Lavagläser. Hiezu rechnet er noch die erdigten vulkanischen Produkte von ungewißem Ursprung, unter welche er die Granaten, vulkanischen Schörl, und hauptsächlich die Basalte zählt, die er für Trapp-Massen hält so durch die feuchten Dämpfe der Vulkane erweicht, und nach dem Verschwinden dieser Dämpfe allmählich wieder ausgetroknet worden sind.

§. III.

Chemische Eintheilung der Erden und Steinarten nach Herrn Kirwan.

Herr Kirwan gab im Jahr 1784 zu London ein neues mineralogisches System heraus dem zufolg

folg er alle Mineralien nach ihren chemischen Eigenschaften oder Verbindungen klassificirt. Er sezt die Erden und Steine in die erste Klasse, und giebt als Kennzeichen derselben an, die Geschmaklosigkeit, die Trokenheit, die Zerbrechlichkeit, die Unverbrennlichkeit und die Unauflösbarkeit in weniger als tausend Theilen Wasser ihres Gewichts. Er unterscheidet so wie Herr Bergmann fünf Geschlechter reiner Erdarten nämlich die Kalcherde, die Schwererde, die Magnesia: oder Bittersalzerde, die Thon: und die Kieselerde. Unter diese fünf Geschlechter ordnet er alle bekannten Stein: und Erdarten nach ihren chemischen Eigenschaften.

Kalchgeschlecht.

Hievon werden zwölf Gattungen angenommen.

I. Gattung. Kalcherde mit keiner Säure verbunden, natürliche vulkanische Asche. Falconer sur les Eaux de Bath T. I. p. 156. & 257. und Monnet Mineralogie p. 515.

II. Gattung. Kalcherde mit Luftsäure verbunden. Die Abarten so hieher gerechnet werden sind; der durchsichtige, der undurchsichtige Spath, der Kalchsinter, (Stalaktit) der Tufstein, die kalchigten Inkrustationen, kalchigte Versteinerungen, mineralischer Schwamm oder Guhr, die weiße Kreide, der Kalchstein und die Marmorarten. Bayen. Journal de physique T. II. p. 496.

III. Gattung. Kalcherde mit Vitriolsäure verbunden. Gyps, Selenit *). Diese werden

*) Hieraus erhellt daß Herr Kirwan viele salzigte Erden mit unter die Steine rechnet, obgleich die Auflösbarkeit

den in durchsichtige und undurchsichtige abgetheilt.

IV. Gattung. Kalcherde mit Flußspathsäure verbunden; Flußspath, Petunise des Margraf, wird gleichfalls in durchsichtige und undurchsichtige abgetheilt.

V. Gattung. Kalcherde mit Tungsteinsäure verbunden. Tungstein oder Schwerstein. Woulfe Transact. philos. ann. 1779 p. 26. Scheele schwedische Abhandl. vom Jahr 1781.

VI. Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Bittersalzerde vermischt. I. Abänderung, zusammengesezter Spath, beschrieben von Woulf in Transact philos. ann. 1779. p. 29. II. Abänderung Kreuzenwalderstein untersucht von Herrn. Bayen **). Journal de physique T. XIII. p. 59.

VII Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Thon vermischt. I. Abänderung, Kalchmergel. II. Abänderung Travertino, Margoder Steinmergel, Ferber voyage d'Italie p. 117. 119.

VIII. Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Schwererde vermischt. Schwersteinartiger Mergel aus Derbishyre.

keit der mehrsten und dieser insbesondere die des auflößbarsten Steins um die Hälfte übertrift.

**) Es wäre überflüßig hier das Verhältniß der Bestandtheile dieser angeblichen Steine zu bestimmen, da wir ohnehin in der chemischen Geschichte der Salze davon handeln werden. Wir werden dies Verhältniß nur bey den Gattungen der beyden leztern Geschlechter des Hrn. Kirwan angeben, weil wir diese allein für wahre Erden halten.

IX. Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Kieselerde vermischt. I. Abänderung; Sternspath. II. Abänderung; kalchigter Sandstein Monnet Mineralogie p. 216.

X. Gattung. Milde Kalcherde mit Steinöl in kleinem Verhältniß vermischt. Saustein.

XI. Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Eisenkieß vermischt. Eisenkiesigter Kalchstein, von Herrn von Servieres untersucht in Journal de physique T. XXI. p. 394.

XII. Gattung. Milde Kalcherde mit einem merklichen Theil Eisen vermischt. I. Abänderung; Milde Kalcherde mit Eisen vermischt. Rinmanns schwedische Abhandlungen Jahr 1754. II. Abänderung; Tungstein innigst mit Eisen vermischt. Kronstedt schwedische Abhandlungen Jahr 1751.

Zu diesen zwölf Gattungen des Kalchgeschlechts rechnet Kirwan noch sechs andere Arten zusammengesezter Steine in welchen das Kalchgeschlecht das Uebergewicht hat. Nämlich 1) die Zusammensezungen aus den verschiedenen einfachen Arten des Kalchgeschlechts, als Selenit mit Kreide, des Flußspaths mit Tungstein. 2) Die Zusammensezungen der Kalch- und Schwererden-Art, als ein gelblicher Stein aus Derbishire der aus Stüken von Kreide mit eingemischten Klümpchen von Schwerspath besteht. 3) Zusammensezungen aus der Kalch- und Bittersalzerden-Art. I. Abänderung; weißer Marmor untermischt mit Flekken von Spekstein. II. Abänderung; Pietra Talchina. III. Abänderung; Verde antico. 4) Zusammensezung der Kalch- und Thonart. Erste Abänderung; milde Kalcherde und Thonschiefer als grüner kampanischer Marmor von den Pyräneen; rother kampanischer Marmor; gel-

ber figurirter Marmor von Florenz; Griotte ein rother Marmor; Amandole ein grüner Marmor; Cipolin von Rom *). Zweyte Abänderung; Kalcherde und Glimmer. Cipolin von Autun; glimmerartiger Kalchstein worunter der Macigno, der pietra bigia, der pietra columbina oder turchina gehören. 5) Zusammensezungen der Kalch- und Kieselart. Erste Abänderung; mit Quarz; kalchigter Quarz und Puddingstein. Kalchstein mit Quarzadern. Zweyte Abänderung; mit Lava; kalchigter vulkanischer Puddingstein. Marmor mit schwarzen oder grünen Lavenadern vermischt. 6) Zusammensezungen der Kalcherden aus Arten von zwey oder mehreren Gattungen. *I.* Abänderung; kalchigter Porphyr. *II.* Abänderung; Kalchstein mit Schörl und Glimmer untermischt.

Geschlecht der Schwererden.

Von diesen werden sechs Gattungen angenommen.

I. Gattung. Schwererde verbunden mit Luftsäure. Schwerselenit. Ein von Herrn Withering entdekter Stein aus Alston-Moore in Cumberland.

II. Gattung. Schwererde verbunden mit Vitriolsäure. Schwerspath.

III. Gattung. Schwererde verbunden mit der Flußspathsäure. Ist ein Produkt der Kunst.

IV. Gattung. Schwererde mit der Tungsteinsäure verbunden. Kunstprodukt.

V. Gat-

*) Bayen Journal de physique T. XI. p. 499. 801 und T. XII. p. 51. 56. 57.

V. Gattung. Milde Schwererde, innigst mit einem merklichen Theil Kiesel und Eisen vermischt.

VI. Gattung. Schwerspath mit einem merklichen Theil Kiesel, mineralischen Oels und erdigter Salze vermischt. Weiser, grauer, gelber, brauner und schwarzer Leberstein.

Bittersalzerden-Geschlecht (Magnesia)

Herr Kirwan nimmt acht Gattungen derselben an, und rechnet zu diesem Geschlecht alle Erden und Steine in welchen die Bittersalzerde (Talkerde) die Oberhand hat, wie auch diejenigen, so die Eigenschaften dieser Erde haben, ob sie gleich mehr Kiesel enthalten.

I. Gattung. Mit Luftsäure verbunden und bloß mit andern Erdarten vermischt, in erdigter oder halb verhärteter Gestalt. 1ste Abänderung; mit Kieselerde vermischt; Meerschaum. II. Abänderung mit Kalcherde und Eisen vermischt; eine olivenfarbigte blaulichte Thonerde bey Thionville. III. Abänderung; mit Thon, Kalch und Eisen vermischt; grün gelblichte Schlesische Erde.

II. Gattung. Mit Luftsäure verbunden, mit mehr als viermal soviel Kiesel und einem kleinern Theil Alaunerde. I. Abänderung; Speckstein. II. Abänderung; Topfstein.

III. Gattung. Milde Bittersalzerde, mit Kiesel, Kalcherde und einem kleinen Theil Thon und Eisen vermischt. I. Abänderung; fasrigter Asbest. II. Abänderung; Bergkork.

IV. Gattung. Milde Magnesia mit Kiesel, mil: der Kalcherde, Schwererde, Thon und Eisen verbunden. Abänderung; Amianth.

V. Gattung. Reine Bittersalzerde mit etwas mehr als ihrem Gewicht an Kiesel, etwa ein Drittel ihres Gewichts an Thon, beynah ein Drittel ihres Gewichts an Wasser und ohnge: fähr 1 oder 2 Zehntel ihres Gewichts an Ei: sen verbunden. Abänderung; Serpentin Nephrit oder Gabro der Italiäner.

VI. Gattung. Reine Bittersalzerde mit beynah zweymal ihrem Gewicht an Kiesel und nicht ganz ihrem Gewicht an Thon innigst vermischt. Abänderung; venetianischer und moskowitischer Talk.

VII. Gattung. Magnesia mit Flußspathsäure verbunden. Ist noch nicht in der Natur rein gefunden worden.

VIII. Gattung. Magnesia mit der Tungstein: säure verbunden. Nicht in der Natur.

Zu diesen acht Gattungen sezt Herr Kirwan noch fünf andere Zusammensezungen, bey welchen die Magnesia die Oberhand hat.

I. Art. Zusammensezungen der verschiedenen einfachen bittersalzerdigten Arten (Talkarten) mit einander. I. Abänderung; Spekstein mit Talk vermischt, Brianconer: Kreide. II. Ab: änderung; Serpentin mit Fleken von grünem Spekstein vermischt. Rother Serpentin mit Adern von Asbest vermischt.

II. Art. Zusammensezungen der bittersalzerdig: ten und Kalcharten. Abänderung; rother, grüner, gelber oder schwarzer Serpentin mit Fleken von weißem kalchigten Spath, Porze-

vero; der schwarze heißt Nero di prato; der grüne Verde di Suza. Serpentin mit Gypsadern.

III. Art. Zusammensezungen der Bittersalzerde und Schwerarten. Serpentin mit Adern von Schwerspath.

IV. Art. Zusammensezungen der Bittersalzerdigten und Thonarten. Abänderung; Speckstein mit Thon oder Schiefer vermischt. Serpentin mit Schieferadern; und Seifenstein mit Glimmer.

V. Art. Zusammensezungen der Bittersalzerdigten und Kieselarten. Serpentin mit Adern von Quarz, Feldspath oder Schörl.

Thongeschlecht.

Herr Kirwan nimmt vierzehn Gattungen derselben an.

I. Gattung. Thon mit Luftsäure gesättigt. Mondmilch.

II. Gattung. Thon mit Luftsäure verbunden aber nicht gesättigt in lokerer oder halb verhärteter Gestalt, und mit feinem Quarz oder Kiesel in verschiedenen Verhältnissen mit sehr wenig Wasser und gewöhnlich mit Eisen vermischt. Steinthon, Pfeifenerde, Porzellanerde u. s. w.

III. Gattung. Thon mit Vitriolsäure gesättigt. Unvollkommner Alaun.

IV. Gattung. Thon mit Kochsalzsäure verbunden. Unvollkommner salzsaurer Alaun.

V, Gattung. Alaunerde mit 1, 36 ihres Gewichts an Kiesel 0, 7 an reiner Bittersalzerde, und 0, 5 höchst dephlogisticirten Eisen verbunden. Reiner Glimmer.

VI. VII. VIII. IX. Gattungen. Thon mit Kieselerde, Magnesia, Kalcherde, Eisen oder Harz vermischt. Dachschiefer, blauer Purpurschiefer, eisenkiesigter Schiefer, erdharziger Schiefer (Flagstone.)

X. Gattung. Alaunerde innigst vermischt mit 1, 7 ihres Gewichts an Kiesel, etwa 0, 7 milder Bittersalzerde, 0, 09 milder Kalcherde, und etwa mit ihrem eignen Gewicht an halb dephlogisticirten Eisenkalch. Hornstein, Hornblende.

XI. Gattung. Thonerde innigst vermischt mit viermal soviel Kieselerde, halb so vieler reiner Kalcherde und mit etwas mehr als ihrem Gewicht an Eisen. Sandigt eisenhaltiger Kalchmergel, oder Krötenstein.

XII. Gattung. Alaunerde verbunden mit 2, 3 oder 8mal soviel Kiesel: etwa halb soviel reiner Kalcherde, und mit ein bis zweymal ihres Gewichts an Wasser ohne Eisen. Zeolith.

XIII. Gattung. Thonerde mit 4mal soviel Kieselerde und ein Drittel ihres Gewichts an Eisen unvollkommen verbunden. Pechstein, Lava.

XIV. Gattung. Thon mit einem merklichen Theil rothem Eisenkalch und zuweilen Spekstein vermischt. Rothe Kreide.

Diesen XIV. Gattungen sezt er noch sechs Zusammensezungen zu, in welchen die Thonerde das Uebergewicht hat.

Kieselgeschlecht.

Von diesem werden sechs und zwanzig Gattungen angenommen.

I. Gattung. Beynah reine Kieselerde. Quarz, Kristall, Sand.

II. Gattung. Kieselerde innigst vermischt, und zum Theil verbunden mit etwa ein Viertel an Thon und ein 40tel ihres Gewichts an Kalcherde. Gemeiner Feuerstein, Hornstein. Man sehe Hrn. Wieglebs Untersuchung in Act. nat. curios. T. VI. p. 408.

III. Gattung. Kieselerde innigst vermischt mit ein Viertel bis ein Drittel ihres Gewichts an Thon und ein 15tel bis ein 12tel an Kalcherde. Bergkiesel, Hornstein.

IV. Gattung. Kieselerde innigst vermischt mit etwa ein Fünftel an Thon und ein Sechstel oder Siebentel ihres Gewichts an Eisenkalch. Jaspis.

V. Gattung. Die feinen Hornsteine in verschiedenen Verhältnissen mit andern Erden und Eisen vermischt. Achat, Opal, Chalcedon, Onix, Karneol, Sardonix. Edelsteine der zweyten Ordnung.

VI. Gattung. Kieselerde mit ein bis dreymal soviel an Thon, und 1 Sechstel bis einmal soviel an Kalcherde, zugleich mit ein 18tel bis einmal soviel Eisen vollkommen verbunden. Edelsteine der ersten Ordnung als Rubin Topas, Hyacinth, Smaragd, Sapphir.

VII. Gattung. Amethyst. Sein Gemisch ist noch nicht untersucht *).

VIII. Gattung. Kieselerde verbunden mit ein 55tel ihres Gewichts an Kalcherde, mit noch weniger Bittersalzerde, mit einem ausnehmend

*) Seine Farbe rührt nach Herrn Klaproths Prüfung von Braunstein her. W.

kleinen Theil Eisen, Kupfer und Flußspathsäure. Chrysopras **).

IX. Gattung. Kieselerde mit blauem Eisenfluß und einem kleinen Theil Gyps innigst vermischt; Lasurstein. Hr. Margraf fand darinn Eisen, Gyps, Kiesel und Kreide; Hr. Rinmann aber die Flußspathsäure.

X. Gattung. Nierenstein (Jade.) Hr. Kirwan vermuthet daß er aus Kiesel, Bittersalzerde und Eisen besteht.

XI. Gattung. Kieselerde innigst vermischt und zum Theil verbunden mit 0, 209 ihres Gewichts an Alaunerde 0, 164 an Schwererde, und 0, 12 ihres Gewichts an Bittersalzerde. Feldspath, Petuntse, Labradorstein. 100 Theile weißen Feldspaths enthalten 67 Theile Kiesel, 14 Thon, 11 Schwererde und 8 Bittersalzerde.

XII. Gattung. Kieselartiger Zeolith. Dieser ist von dem unter dem Thongeschlecht beschriebenen nur darinn unterschieden daß er mit dem Stahl Feuer giebt. Er ist weiß und man findet ihn bey Mäßiberg.

XIII. Gattung. Kieselerde unvollkommen verbunden mit etwa 0, 7 ihres Gewichts an Thon und 1 Neuntel ihres Gewichts an Kalcherde ohne Eisen. Weißer vesuvischer Granat. 100 Theile desselben enthalten nach Hrn. Bergmann 55 Kiesel, 39 Thon und 6 Theile Kreide.

XIV. Gattung. Kieselerde mehr oder weniger vollkommen verbunden mit 0, 63 ihres Gewichts an

**) Nach Herrn Klaproths Untersuchung besteht der Chrysopras aus Quarz mit Nikelkalch gefärbt. w.

an Alaunerde etwa 0, 4 ihres Gewichts an Kalcherde, und von 0, 28 bis etwa 0, 41 ihres Gewichts an dephlogisticirtem Eisen. Granat. Herr Bergmann behauptet daß 100 Theile desselben 48 Theile Kiesel, 30 Thon, 11 Kalcherde und 10 Eisen enthalten.

XV. Gattung. Kieselerde mehr oder weniger vollkommen verbunden mit 0, 46 bis 0, 83 ihres Gewichts an Alaunerde, ein 14tel bis 1 Neuntel an Kalcherde, und 1 Drittel oder 1 Sechstel an halb dephlogisticirtem Eisenkalch und ein 48tel bis ein 58tel an Bittersalzerde. Schörl.

XVI. Gattung. Kieselerde unvollkommen verbunden mit 0, 34 ihres Gewichts an Kalcherde 0, 107 ihres Gewichts an Alaunerde, 0, 08 an Bittersalzerde, 0, 026 an Eisen und etwa 0, 048 an Wasser. Stangenschörl. Herr Fichtel fand ihn in den karpatischen Gebürgen dem Kalchstein einverleibt und in Prismen kristallisirt, er braußt mit den Säuren. Hr. Bindheim hat aus 100 Theilen dieses Schörls erhalten 61 Theile Kiesel, 21 Kreide, 6 Thon, 5 Bittersalzerde, 1 Theil Eisen und 3 Theile Wasser.

XVII. Gattung. Kieselerde unvollkommen verbunden mit 1, 05 bis 1, 47 ihres Gewichts an Thon, 0, 3 bis 0, 4 ihres Gewichts an milder Kalcherde, und 0, 15 bis 0, 243 an Eisen. Turmalin.

Hier ist das Verhältniß der Bestandtheile des Tyrolischen, Ceylanischen und Brasilianischen Turmalins nach Hrn. Bergmann.

Hundert Theile	Thon.	Kieſel.	Kalcherde.	Eiſen.
tyroliſcher Turmalin enthalten	42	40	12	6
ceylaniſcher Turmalin	39	37	15	9
braſilianiſcher Turmalin	50	34	11	5

XVIII. Gattung. Kieſelerde mit 0, 3 ihres Gewichts an Alaunerde, 0, 17 an milder Kalcherde, 0, 04 an Bitterſalzerde und 0, 5 an Eiſen vermiſcht. Baſalt oder Trapp. Nach Hrn. Bergmann enthalten 100 Theile Baſalt, 52 Kieſelerde, 15 Thon, 8 Kalcherde, 2 Bitterſalzerde und 25 Theile Eiſen.

XIX. Gattung. Kieſelerde mit 0, 69 ihres Gewichts an Alaunerde, und 0, 41 ihres Gewichts an Eiſen in halb dephlogiſticirtem Zuſtand vermiſcht. Rowly Ragg. Ein Stein von dunkelgrauer Farbe mit vielen kleinen glänzenden Kriſtallen; in ofnem Feuer erhizt wird er magnetiſch, und ſchmelzt für ſich in einer ſtarken Hize. Der Luft ausgeſezt bekömmt er eine okrigte Rinde. Nach Hrn Witherings Zerlegung enthalten 100 Theile deſſelben 47, 5 Kieſelerde, 32, 5 Thon und 20 Eiſen.

XX. Gattung. Kieſelerde mehr oder weniger vollkommen mit 1 Drittel bis 1 Neuntel ihres Gewichts an Alaunerde, 0, 3 oder 0, 4 ihres Gewichts an Eiſen vermiſcht, nebſt etwas weniger Kalcherde welche indeſſen oft auch fehlt.

Lava.

1. Abänderung. Zellenförmige Lava uneigentlich Bimsſtein genannt; hat blos den erſten Grad der Schmelzung erhalten. Sie enthält nach Hrn. Bergmann 45 bis 100 Theile Kieſel, 15 bis 20 Eiſen und 4 oder 5 hun-

dert

dert Theile reiner Kalcherde, das übrige an Thon.

II. Abänderung. Dichte Lava hat den zweyten Grad der Schmelzung erhalten und nur wenig Hölen; sie giebt beym Anschlagen einen hellen Ton.

III. Abänderung. Glasartige Lava oder vollkommen zu einem schwarzen, grünen blauen u. s. w. Glas geschmolzen. Hr. de Saussure hat diese Laven nachgeahmt indem er die zusammengesezten Thonarten in denen der Hornstein der Hauptbestandtheil ist, welche er daher Hornfels (Roche de Corne) nannte, mehr oder weniger vollkommen schmelzt.

XXI. Gattung. Kieselerde vermischt mit 0, 11 oder 0, 17 ihres Gewichts an Bittersalzerde nebst etwas Kalcherde. Bimsstein.

XXII. Gattung. Kieselerde mit weniger als ihrem eignen Gewicht an Bittersalzerde und Eisen vermischt. Eisenhaltiger bittererdigter Spath. Von Hrn. Monnet zu Sainte Marie aux Mines entdekt und Pisolit genannt.

XXIII. Gattung. Kieselerde innigst vermischt mit einem Drittel ihres Gewichts an Kalcherde. Türkischer Wezstein. Er verhärtet mit dem Oel.

XXIV. Gattung. Kieselerde mit milder Kalcherde und Eisen vermischt. Ungleich blättriger Schleifstein. (Pierre à aiguiser)

XXV. Gattung. Sandigter Quarz durch ein wenig Kalcherde oder Thon und noch weniger Eisen verdichtet. Sandstein der sich in Pulver zerschlagen läßt.

I. Abänderung. Sand mit Kalchcement von Fontainebleau, er braußt mit den Säuren.

ll. Abänderung. Sand mit einem Thon: cement, er braußt nicht und wird zum bauen, zum wetzen, zum filtriren des Wassers u. s. w. gebraucht.

XXVl. Gattung. Kieselsand durch halb phlo: gistisirten Eisenkalch verdichtet. Ein glänzen: der schwarzer oder brauner Stein, der an der Luft sich zersplittert und roth wird. Das halb: phlogistisirte Eisen hat eine zusammenleimende Kraft, wenn es aber sehr verkalcht ist, verliert es dieselbe. Dieses ist durch die Versuche der Herrn Eduard King und Gadd bewiesen wor: den.

Zu diesen sechsundzwanzig Gattungen rechnet Herr Kirwan noch sechs Zusammensezungen, wor: inn die Kieselerde das Uebergewicht hat. Die Ab: änderungen die er unter diese sechs Arten rechnet, sind lauter Zusammensezungen die man häufig in den ursprünglichen Gebürgen antrift. Der englische Chemiker hat sich bey der Anordnung dieses Anhangs zum Kieselgeschlecht, hauptsächlich nach des Herrn Saussure Beobachtungen in den Alpen gerichtet. Unter diesen Abänderuugen findet man die verschie: denen Granite, Puddingstein, Granitellos, Gra: nitone, den Porphyr, Gneiß, Variolit u. s. w. *)

Vier:

*) Man sehe Kirwans Anfangsgründe der Mineralogie, a. d. Engl. von Crell. 8 Berlin 1785.

Viertes Kapitel.

Von der chemischen Untersuchung der Erden und Steine.

Man hat zwar seit mehrern Jahren angefangen, sich stärker als jemals mit der chemischen Untersuchung der Erden und Steine zu beschäftigen, dennoch aber ist die Anzahl richtiger und genauer Erfahrungen noch nicht hinlänglich, um daraus eine einzige vollkommen richtige Eintheilung dieser Substanzen herzuleiten. Aus diesem Grund weichen die bisherigen chemischen Systeme so sehr von einander ab, um dessenwillen wir auch bewogen worden, hier die Systeme dreyer in kurzem aufeinander folgender berühmter Chemiker aufzustellen.

Indessen hat man durch diese Untersuchung doch Mittel entdekt, die Natur und Bestandtheile der Erden und Steine zu erkennen. Die analytische Untersuchung dieser Substanzen ist ziemlich verwikelt, daher wir in diesem Kapitel nur von den allgemeinen Begriffen derselben handeln wollen, insofern nur das Feuer, Wasser und die Luft mitwürkt. Diese Begriffe werden von denjenigen leicht eingesehen werden, welche das Studium der Chemie beginnen und nur den ersten Theil dieses Werks gelesen haben in welchem die Eigenschaften dieser Körper angegeben worden sind. Was aber die salzigten Substanzen, deren man sich mit so vielem Vortheil bey der Untersuchung und Zerlegung der Erden und Steinarten bedient betrift, so sind sie ihnen bis jezt noch nicht bekannt und man würde also nicht verstanden werden und zugleich von der in

der Naturwissenschaft so nothwendigen Ordnung abweichen müssen, wenn man hier von dem Gebrauch dieser Auflösungsmittel zur Untersuchung der Steine reden wollte. Die weitern Erklärungen über die genaue chemische Zerlegung der erdigten Substanzen durch Säuren und Alkalien bleibt also einem andern Theil dieses Werks vorbehalten, *) dagegen hier einstweilen die allgemeinen Begriffe vorangeschikt werden.

Die chemische Natur einer Erd oder Steinart zu erkennen, muß man mit der sorgfältigen Untersuchung ihrer physischen Eigenschaften, d. i. ihrer Form, Härte, Schwere, Farbe u. s. w. den Anfang machen. Hierauf sondert man die fremdartigen beynah immer mehr oder weniger damit vermischten Theile ab, und sucht sie soviel als möglich durch das pülvern, auswaschen u. s. w. zu reinigen. Jeder Stein den man untersuchen will muß zuerst zu Pulver oder gleichsam zu Staub gestoßen werden, worauf man dann anfängt ihn der Würkung des Feuers auszusezen. Man bringt ihn in der Dosis von einigen Unzen in gut gebrannten thönernen oder Porzellantiegeln in einen gutziehenden Ofen, wie z. B. der des Herrn Macquer, oder noch besser in einen Töpfer Porzellan oder Glasofen. In Ansehung der Tiegel ist hier noch zu bemerken, daß die Thonerde welche den Hauptbestandtheil derselben ausmacht, oft vielen Antheil an den Veränderungen hat, welche die Substanz durch das Feuer leidet; diesem Mangel ist indessen nicht abzuhelfen, allein er verschwindet beynah gänzlich, wenn man die

*) Anhang zum mineralischen Reich; von der Untersuchung des Wassers.

die Veränderungen so vielerley Steine durch das Feuer erleiden mit einander vergleicht. Seit einigen Jahren bedient man sich auch des Löthrohrs, um die mineralischen Substanzen im Feuer zu probiren, folglich muß man bey der chemischen Untersuchung der Steine und Erden dieses zweyte Mittel mit dem ersten vereinigen. Man sezt sie entweder allein oder unter einander vermischt, oder auch mit einigen salzigten Substanzen, (die man in der Folge wird kennen lernen *)) dem Feuer aus. Endlich kann man sie noch mit der Maschine behandeln, vermittelst welcher die Lebens oder dephlogisticirte Luft auf Kohlen gebracht wird die ich in meinen chemischen Abhandlungen beschrieben habe, und wodurch ein Feuersgrad hervorgebracht wird, der dem Hohlspiegel ziemlich nahe kömmt. Hierdurch entsteht eine mehr oder weniger vollkommne Schmelzung, eine Veränderung der Farbe, der Dichtigkeit, der Form u. s. w. welche man genau bemerkt und aufschreibt. Ferner wiederholt man diese Versuche in steinernen Retorten an denen ein Recipient, manchmal auch ein pnevmato-chemischer Apparat **) angebracht wird, um das Wasser und die sich etwa entwikelnden luftartigen Flüssigkeiten abzusondern. Dergleichen Produkte werden freylich nur von den salzigt-erdigten Substanzen erhalten, welche die Naturforscher mit unter die Steine rechnen; da sie aber

*) Man sehe: Memoire sur le Chalumeau par Bergmann und die Anmerkungen des Herrn Mongez. Manuel du *M*ineralogiste ou Sciagraphie. *P*aris 1784.

**) Die Beschreibung dieses Apparats findet man unter dem Artikel Gas in Macquers chemischem Wörterbuch, in dem Werk des Hrn. Sigaud de la Fond über die verschiedenen Luftarten und an mehreren Orten.

aber sehr oft mit würklichen Erden vermischt angetroffen werden, so müssen wir auch hier dieses allgemeinen Untersuchungsmittels erwähnen. Aus der Würkung des Feuers auf den Stein erkennt man, ob derselbe glasartiger, thonartiger oder vermischter Natur ist; da aber die Anzahl der leztern bey weitem die gröste ist und manche Steine fünf bis sechserley verschiedene Substanzen in verschiedenen Verhältnissen enthalten können, so muß man zu andern Mitteln schreiten, um deren Zusammensezung zu erkennen. Diese Mittel bestehen in der Behandlung mit verschiedenen sauren und alkalischen Auflösungsmitteln, deren allmählige Würkung die Bestandtheile derselben von einander scheidet.

Die Würkung der Luft und des Wassers, wenn sie in Dunstgestalt auf die Erden und Steine würken, kann gleichermaßen manches Licht über deren Natur und Bestandtheile verbreiten. Einige derselben bleiben dabey ganz unverändert, andere zertheilen sich, verlieren nach und nach ihre Form, Farbe, Dichtigkeit. Dieses ereignet sich hauptsächlich an den sehr zusammengesezten Steinen welche viel Eisen enthalten. Endlich beweißt die Auslaugung derselben durch kaltes oder warmes Wasser die Gegenwart salzigter Materien, die darinn enthalten ob sie gleich wenig auflösbar sind.

Mit Hülfe dieser verschiedenen Mittel haben die neuern Chemisten die Natur und das Verhältniß der Bestandtheile einer ziemlichen Anzahl Steine und Erdarten entdekt. Hier ist blos das allgemeinste Verfahren mit denselben angezeigt worden, und man wird in der Geschichte der salzigten Substanzen alle hieher gehörigen nähern Erklärungen finden.

Zweyter Abschnitt.

Salzigte Substanzen.

Erstes Kapitel.

Von den salzigten Substanzen überhaupt, deren Kennzeichen, Natur und Klassifikation.

Die salzigten Substanzen, deren Anzahl sehr beträchtlich ist, haben eigne Kennzeichen wodurch sie sich von den bisher untersuchten unterscheiden. Die Chemiker haben diese Kennzeichen bis jezt nur auf einige ihrer Eigenschaften gegründet, wodurch die Natur dieser Substanzen noch immer zweifelhaft bleibt. Durch diese Eigenschaften ist die Klasse der Salze zu sehr ausgedehnt worden, indem sie zugleich einer großen Anzahl anderer Körper zukommen. Der Geschmak und die Auflösbarkeit im Wasser, die man als Kennzeichen der salzigten Substanzen angegeben hat, werden bey vielen nicht salzigten Körpern, als z. B. bey den weichen Gallerten und den animalischen Materien angetroffen und sind hinwiederum in gewissen salzigten Substanzen nur in sehr geringem Grad zu finden. Eben so unbestimmt sind die Salze selbst beschrieben worden, denn die kristallinische Form und Durchsichtigkeit, welche ihnen von mehrern Naturforschern als eigen beygelegt worden, kommt mehrern andern Materien, vorzüglich manchen Erden gleichfalls zu, und fehlt überdies selbst bey manchen Salzen.

Mac-

Macquer hat daher mit Recht behauptet, daß man die wahren Gränzen zwischen den salzigten und unsalzigten Substanzen noch gar nicht kennt.

Da es jedoch nothwendig ist, hierüber einige feste Begriffe zu bestimmen, so halten wir es für rathsam, die Eigenschaften dieser Substanzen erst überhaupt zu untersuchen, bevor wir zur besondern Geschichte jedes Salzes übergehen.

Salzigte Substanzen nennen wir hier alle diejenigen, welche die mehresten von den vier folgenden Eigenschaften besizen. 1) Ein großes Streben nach Verbindung oder eine starke Zusammenhäufungsverwandschaft. 2) Einen mehr oder weniger lebhaften Geschmak. 3) Eine stärkere oder geringere Auflösbarkeit. 4) Eine vollkommne Unverbrennlichkeit. Ehe wir diese Eigenschaften untersuchen, merken wir an, daß jemehr ein Körper salzig ist, desto mehr er davon besizt und daß seine salzigte Natur mit der Stärke dieser Eigenschaften zunimmt. Daraus aber, daß diese Eigenschaften in manchen Materien beynah ganz unwürksam scheinen, kann man nicht schließen daß sie nicht salzigter Natur sind. Mit diesem Grundsaz würde man oft sehr irren, denn öfters können zwey Salze welche die salinischen Eigenschaften nur schwach besizen nach ihrer Verbindung sie noch schwächer äussern. In solchen Fällen muß man zur chemischen Untersuchung schreiten wodurch die beyden Körper getrennt, und ihre salzigten Eigenschaften offenbarer werden.

§. I.

Von dem Streben nach Verbindung als Kennzeichen der salzigten Substanzen.

Die mehrsten Salze haben ein gewisses Streben sich mit andern Substanzen zu verbinden. Unter ihnen findet man die würksamsten Körper welche fähig sind sich wieder mit vielen andern Körpern zu verbinden und Zusammensezungen hervorzubringen. Die Chemisten haben sich von jeher derselben am stärksten bedient und einige darunter mit dem Namen Auflösungswasser bezeichnet; indessen ist dies Streben nach Verbindung nicht bey allen Salzen in gleichem Grad. Einige davon besizen es freylich in solcher Stärke daß sie alles zerfressen und zerstören was sie nur antreffen, und selbst die glasartigen und quarzigten Steine nicht einmal verschonen, in diesem Fall befinden sich die sogenannten sauren und alkalischen Salze. Andere welche kein so heftiges Verbindungsstreben besizen vereinigen sich dennoch mit mehrern Körpern. Bey einigen ist dies Streben äusserst gering, und nicht merklicher als bey den erdigten Materien; allein diese Schwäche des Strebens rührt bey ihnen mehrentheils daher weil es zum Theil bereits befriedigt ist wie man dies an mehrern Mittelsalzen bemerkt. Bey einigem Nachdenken über diese Eigenschaften der Salze wird es begreiflich warum man sie so selten rein und für sich in dem Innern der Erde findet.

§. II.

Von dem Geschmak als Kennzeichen der salzigten Substanzen.

Der Geschmak schien bisher den salzigten Substanzen so ausschließend eigen, daß mehrere Natur-

for-

forscher sie für den Ursprung alles Geschmaks, und für die einzigen geschmakfähigen Substanzen hielten. Diese Meinung hat wenig Grund indem mehrere nichts weniger als salzigte Körper, z. B. manche Metalle einen merklichen Geschmak besizen, und weil ferner gewisse salzigte Substanzen beynah gar keinen Geschmak haben. Dennoch muß man gestehen daß unter diesen Körpern die geschmakreichsten Substanzen angetroffen werden, daher man diese Eigenschaft als eines ihrer hauptsächlichsten Kennzeichen angegeben hat. Dieser Geschmak ist so wie die übrigen Eigenschaften nach den verschiedenen Salzarten sehr verschieden. Um einigermaßen einzusehen wovon er abhängt und worinn der Grund seiner Stärke und Lebhaftigkeit zu suchen, müssen wir vorher einen Begriff von dieser Eigenschaft zu geben suchen und sehen worinn sie besteht.

Unter dem Wort Geschmak versteht man einen gewissen Eindruk der auf die Geschmaksorganen von einem geschmakfähigen Körper gemacht wird, dem zufolg man dessen Eigenschaft als nüzlich oder schädlich beurtheilt und ihn entweder genehmigt oder vermeidet. Vermöge dieser eignen Würkung des geschmakfähigen Körpers auf die Zungen- und Gaumen-Nerven, wissen die Thiere zu unterscheiden welche Wesen ihnen nüzlich und angenehm, und welche hingegen ihnen schädlich seyn können. Sollte aber diese Eigenschaft der Körper blos allein auf die Nerven der Zunge würken, und sollte die Würkung des Geschmaks sich nicht auch über andere thierische Organen erstreken können deren Gewebe zum Theil aus vielen Nerven besteht? Ein aufmerksamer Beobachter der thierischen Oekonomie wird nicht läugnen können daß die Würkung des Geschmaks

schmaks sich auch über alle übrigen Nerven verbreiten kann, und daß sie immer der Reizbarkeit des Gegenstandes und der Organe auf die sie würkt angemessen ist. Diesen Begriffen vom Geschmak zufolg wird man geneigt zu glauben; 1) daß sein Eindruk auf die Theile des Körpers welche wenig Nerven enthalten, oder deren Nerven wenig reizbar sind, wenig merklich seyn wird weil sie nicht entblöst liegen. Der Geschmak eines Salzes muß daher schon sehr heftig und würksam seyn, wenn er auf die Nerven der Haut würken soll welche schon mit einer Hülle umgeben und dadurch gleichsam etwas abgestumpft sind. 2) Daß dieser Eindruk dagegen um so stärker und nachdrüklicher auf solche Organen würken wird, deren Nerven stärker zahlreicher einer ausgebreitetern Berührung und einer heftigern Bewegung von Seiten der Salze fähiger sind, und deren Oberhaut äusserst zart ist, so daß die Nerven beynah entblöst liegen. Die obere Fläche der Zunge, die Wölbung des Gaumens und das Innere des Munds überhaupt, sind fähig den Geschmak einer Menge Körper anzunehmen welche auf die weniger reizbaren Organen der Haut beynah gar keinen Eindruk machen. 3) Daß gewisse Körper welche weder auf der Haut noch auf der Zunge einigen Geschmak äussern, dennoch für zartere Organen deren Nerven reizbarer sind, wie z. B. für den Magen und die Eingeweide einen würklichen Geschmak haben können.

Dies vorausgesezt, kann man dreyerley Klassen von Geschmak und geschmakfähigen Körpern annehmen, auf welche man den Geschmak aller übrigen salzigten Körper die wir untersuchen werden, zurükbringen kann. Die erste Klasse begreift diejenigen Sal-

ze deren Geschmak am lebhaftesten ist, und sich auf der Haut fühlen läßt. Der Eindruk derselben ist so stark daß er sogar Schmerz erregt, und bey einigem Anhalten selbst das Gewebe der Haut zerstört. Dieser Geschmak ist der ätzende oder kaustische; und die Salze so damit versehen heissen daher kaustische Salze. Die zweyte Klasse begreift diejenigen Salze deren Geschmak mittelmäßig ist und nur auf die Organen des Geschmaks würkt. Der Eindruk derselben wird durch verschiedene Benennungen bezeichnet welche die Eigenschaft eines jeden deutlicher erklären als bitter, sauer, anziehend, beissend, urinhaftschmekend u. s. w. In die dritte Klasse der Salze gehören diejenigen deren Geschmak nur in dem Magen und den Eingeweiden merklich ist; die Anzahl dieser Salze ist sehr gering. Ferner ist anzumerken daß in jeder dieser Klassen von Geschmak mehrere Grade und Abänderungen in Rükficht ihrer geringern oder stärkern Würksamkeit anzutreffen sind. Daher giebt es kaustische Salze welche einander an Stärke übertreffen, wovon einige die organischen Theile augenbliklich zerfressen und zerstören, während daß andere dies nur mit Hülfe der Zeit verrichten. Eben so verhält es sich mit den bittern, anziehenden, und urinösen Salzen und mit denen welche blos auf die Nerven des Magens würken. Wenn man diesen verschiedenen Graden von Geschmak weiter nachdenkt, so wird man geneigt sie nur für verschiedene Abweichungen unter einander selbst zu halten, so daß von dem allerkaustischsten Salz an, bis zu dem welches nur auf die zarten Nerven des Magens würkt, man immer nur einerley würksame Eigenschaft wahrnimmt, welche in dem einen äusserst koncentrirt, in dem andern hingegen

sehr

sehr geschwächt und beynah unmerklich ist. Auf diese Art scheinen alle Geschmaksarten nur einerley Ursprung zu haben und von einer einzigen Ursache herzurühren.

Um diese Ursache des Geschmaks zu erforschen müssen wir den würksamsten unter allen zuerst vornehmen, um dessen Erscheinungen und Würkungen desto deutlicher zu fassen, folglich wählen wir hiezu den kaustischen. Von jeher haben sich die Chemisten mit dessen Erforschung beschäftigt. Lemery bemerkte einer Seits daß sehr erhizte Körper auch sehr kaustisch sind, und anderer Seits daß die mit dieser Eigenschaft versehenen Salze sie mehrentheils durch starke Erhizung erst erhielten; daraus folgerte er daß die Kausticität von den in die Körper eingedrungenen Feuertheilchen herrühre. Beaumé pflichtete dieser Meinung bey. Meyer hingegen welcher viele schöne Untersuchungen über die kaustischen Salze angestellt hat, erfand ein neues System welchem viele Chemiker ihren Beyfall gaben, jezt aber beynah alles Gewicht verloren hat. Er leitete nämlich die Kausticität von einem gewissen Grundwesen her, welches seiner Meinung nach aus Feuer und einer besondern Säure zusammengesezt ist, und nannte es nach Art der alten Chemisten Causticum oder acidum pingue.

Er folgte dessen Ursprung und Verbindungen nach so wie Stahl mit dem Phlogiston gethan hatte, allein sein System hat denselben Mangel wie das Stahlische, indem er eben so wenig das Daseyn dieses Causticums bewiesen hat als Stahl dasjenige seines Phlogistons. Blak der nach Meyer dieselben Materien behandelte, erschütterte dessen System am stärksten, indem er streng bewieß daß die Kausti-

cität des Kalchs und der Alkalien anstatt nach Meyers Lehre, von dem Zusaz einer gewissen fetten Säure herzurühren, vielmehr durch die Entziehung oder Entwiklung einer gewissen elastischen Flüssigkeit entstehe, wovon weiter hinten unter dem Namen Kreidensäure soll gehandelt werden.

Macquer beschäftigte sich gleichfalls mit der Untersuchung der Ursache der Kausticität, und das System welches er in seinem chemischen Wörterbuch hierüber aufgestellt hat, ist so deutlich und zusammenhängend daß man ihm seinen Beyfall nicht versagen kann. Er bemerkte nämlich daß die kaustischen Körper die Organen zerfressen und zerstören, indem sie sich mit deren Bestandtheilen verbinden. Er beobachtete ferner daß so wie diese Verbindung vor sich geht, das kaustische Wesen nach und nach seine Kraft verliert welche endlich ganz vernichtet wird, sobald der kaustische Körper soviel animalische Materie aufgelößt hat als er auflößen konnte. So zerfrißt der Aezstein oder das reine fixe Alkali (Lapis causticus) die Haut auf die man ihn bringt, und verliert seine auflößende und zerfressende Kraft, sobald er aufhört auf dies Organ zu würken. Dem
211. zufolg rührt die Kausticität von dem Streben nach Verbindung her, und die Würksamkeit dieser auf unsere Organen sich äussernden Kraft ist blos der Erfolg von der Verbindung des kaustischen Wesens mit den Bestandtheilen dieser Organen. Eben so verliert ein kaustischer Körper seine Kraft wenn man ihn mit irgend einer andern Substanz vereinigt nach welcher er ein starkes Streben besizt, folglich hängt die Kausticität allzeit von diesem Streben nach Verbindung ab. Hieraus folgt daß das unschmakhafteste Salz blos darum unschmakhaft ist, weil es bereits

mit

mit irgend einer Materie gesättigt ist, und daß wenn man es von derselben scheidet es wieder einen mehr oder weniger stärkern Geschmak annimmt, je nachdem die Scheidung vollkommen oder unvollkommen verrichtet wird. Diese Behauptung wird wie weiterhin soll gezeigt werden, durch alle Erscheinungen bestätigt welche in der Geschichte der salzigten Substanzen vorkommen *).

§. III.

Von der Auflösbarkeit als Kennzeichen der salzigten Substanzen.

Diese ist von allen Chemikern für ein Hauptkennzeichen der salzigten Substanzen angenommen worden, und doch verhält es sich mit derselben nicht anders als mit dem Geschmak und dem Streben nach Verbindung, indem sie denselben Abweichungen und mannigfaltigen Veränderungen unterworfen ist. Bey einigen Salzen ist die Auflösbarkeit so stark und beträchtlich daß man ihnen die lezten Wassertheilchen so sie enthalten nur mit vieler Mühe und Zeit abgewinnen kann. Andere sind nur mittelmäs-

*) Wenn ich mich nicht irre, so ist mit allem, was hier von der Aezbarkeit angeführt worden, nichts weiter als die blose Würkung der Aezbarkeit erklärt; und dabey stimme ich gern Macquern und dem Verfasser bey. Aber die wahre Ursache dieser Würkung, wovon die Strebung zur Verbindung herrührt, ist nicht erörtert. Ich seze diesen in die bey allen kaustischen Körpern reichlich vorhandene Gegenwart der Feuermaterie, wodurch jene allgemein anziehende Grundkraft auf einen solchen hohen Grad der Würksamkeit gebracht wird, der sich durch Aezbarkeit äussert. W.

sig auflösbar, und die Grade ihrer Auflösbarkeit lassen sich leicht berechnen wie man bereits bey den mehrsten Mittelsalzen gethan hat. Ferner giebt es gewisse salzigte Materien deren Auflösbarkeit so schwach und gering ist, daß sie sich gleichsam von ihrem Geschlecht zu entfernen und zur Klasse der erdigten oder steinigten Substanzen zu gehören scheinen. Die mehrsten derselben sind von den Naturforschern auch für Erde oder Steine gehalten worden. Die Gränzen dieser beyden Klassen mineralischer Substanzen sind sehr schwer zu bestimmen, und bis jezt hat noch kein Chemiker gewagt sie anzugeben. Kirwan scheint in seiner Mineralogie Bergmanns Meinung anzunehmen, daß man nämlich alle Substanzen welche mehr als tausend Theile ihres eignen Gewichts Wasser zu ihrer Auflößung erfordern, für Erde, andere hingegen welche weniger als diese Menge zur Auflößung erfordern für Salze halten kann. Wird diese Theorie von allen Chemikern angenommen wie sie es denn zu verdienen scheint, so vermeidet man dadurch die große Verschiedenheit der Meinungen und der Sprache welche bisher geherrscht hat, und den Anfängern diese Wissenschaft nur erschwert und dunkel macht.

Die Aehnlichkeit oder das Verhältniß, dessen oben zwischen der Auflösbarkeit und dem Geschmak der Salze erwähnt worden, ist gerade dasselbe welches zwischen dem erstern und dem Streben nach Verbindung statt findet. Die Ursache dieser Aehnlichkeit leuchtet von selbst ein wenn man überlegt, daß die Auflösbarkeit im Wasser eine wahre chemische Verbindung zwischen dem Salz und dieser Flüssigkeit ist. Folglich muß sie denselben Gesezen folgen wie das Streben nach Verbindung und der Geschmak;

schmak; denn je geschmakreicher und auflösbarer ein Salz ist, desto leichter läßt es sich im Wasser auflösen. Dies Gesez ist für alle salzigte Substanzen unveränderlich, weil es sich auf ihre Natur und auf ihre Wesenheit gründet.

§. IV.

Von der Unverbrennlichkeit, als Kennzeichen der salzigten Substanzen.

Dieses vierte Kennzeichen der salzigten Substanzen läßt sich schwerer begreifen als die drey erstern. Noch kein Chemiker hat sie unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, vielmehr haben manche einigen Salzen vorzüglich aber dem Salpeter eine wahre Verbrennlichkeit zugeschrieben.

Um behaupten zu können daß man hierüber geirrt hat, und daß alle salzigt mineralischen Substanzen vollkommen unverbrennlich sind, dazu würde eine genauere Kenntniß der Geschichte dieser Substanzen erfordert, als wir bis jezo haben. Da wir jedoch dieses Kennzeichen für eines der auffallendsten und wesentlichsten bey Untersuchung der Salze halten, so wird es nicht unrecht seyn hier einen kurzen Auszug unsrer Lehre über diesen Gegenstand herzusezen, welche durch die nachfolgenden Erläuterungen über die salzigten Substanzen insbesondere, noch mehr Gewisheit erhalten, und vielleicht ausser Zweifel gesezt werden wird.

Herr Lavoisier hat durch seine Untersuchungen bewiesen, daß viele verbrennliche Materien nach ihrer Verbrennung eine Säure von besondrer Natur als Rükstand hinter sich lassen. Die Verbrennung besteht wie wir oben gezeigt haben, in der Ver-

bindung des Grundwesens der dephlogisticirten Luft mit den brennbaren Körpern. Jeder verbrannte Körper, oder der sich mit dem Grundwesen dieser Luft vereinigt hat, tritt in die Klasse der unverbrennlichen zurük, oder deutlicher, sein Verbindungsstreben mit diesem Grundwesen ist gesättigt und er ist hinfüro nicht weiter fähig sich mit ihm zu vereinigen. Wenn diese Grundsätze einmal erwiesen und man einer Seits findet, daß die Rükstände mehrerer verbrennlichen Materien Salze sind, anderer Seits alle Salze das Grundwesen der dephlogisticirten Luft zu enthalten scheinen, und alle Zeichen der durchs Feuer gegangenen Substanzen an sich äussern, so wird deren Unverbrennlichkeit etwas deutlicher und begreiflicher werden. Diese Behauptungen stüzen sich, wie weiter unten soll gezeigt werden, auf eine Menge Erfahrungen welche beweisen, daß die Salze sehr zusammengesezte Körper sind und mehrentheils durch die Verbindung brennbarer Körper mit dem Grundwesen der dephlogisticirten Luft entstehen. Dem zufolg würde man dies Kennzeichen der Unverbrennlichkeit für eines der beständigsten und untrüglichsten der salzigten Substanzen erkennen. Der Beweis dieser wichtigen Wahrheiten wird bey den mehrsten salzigten Materien durch die Erläuterungen welche in deren Geschichte vorkommen, hoffentlich überzeugend werden.

Es giebt allerdings einige unter ihnen, welche einen solchen Beweis schwerlich aushalten könnten, und in ihrer Rüksicht wird uns eine auffallende Analogie deren Stärke die Ueberzeugung nach sich zieht, leiten. Diese Analogie, welche wir zur gehörigen Zeit geltend machen werden, läßt uns vermuthen daß vielleicht in kurzem diese Theorie mit den Beweisen

sen bereichert werden wird, welche ihr von Seiten der Erfahrung noch mangeln. *)

§. V.

Von der Natur und Zusammensezung der salzigten Substanzen überhaupt.

Stahl, der sich vielfältig und lange mit Untersuchung der Salze beschäftigt hat glaubte, daß sie im allgemeinen genommen, aus Wasser und Erde bestünden. Er hatte alle Erfahrungen gesammelt, welche zur Unterstüzung dieser großen Theorie dienen konnten. Mannigfaltigere Erfahrungen und die wichtigsten Entdekungen über den Einfluß den die Luft auf alle chemischen Erscheinungen hat, zeigten endlich die Unzulänglichkeit dieser Stahlischen Theorie zur Erklärung der Natur und der Zusammensezung der Salze. Heut zu Tage begnügt man sich nicht mehr mit jenen entfernten Aehnlichkeiten, wodurch die ungleichartigsten Dinge einander genähert wurden, und welche öfters nur zu Trugschlüssen verleiteten; man gesteht jezt lieber seine Unwissenheit als daß man gewagte Theorien aufstellt, welche früh oder spät durch die Erfahrung widerlegt werden.

*) Bey der allgemein behaupteten Unverbrennlichkeit salzigter Substanzen scheint der Verf. durch viel grundloses Vorurtheil geleitet worden zu seyn. Ueberall ist die ängstliche Erklärung nach der ganz unwahrscheinlichen Hypothese des Hrn. Lavoisier geformt. Ich brauche den Leser nur an die unleugbare Verbrennlichkeit der vezetabilischen Säuren zu erinnern, um die angegebne Allgemeinheit der feuerfesten Natur aller salzigten Substanzen zu widerlegen.

Bis jezt hat man zwar die chemische Natur der salzigten Substanzen noch nicht ganz erforscht, auch lassen die Erfahrungen nicht zu, nach dem Beyspiel einiger berühmten Gelehrten, ein einziges Salz für die Grundlage und den Ursprung aller übrigen Salze anzunehmen; dennoch ist man heutzutag in der Kenntniß der Grundbestandtheile, welche die Zusammensezung dieser mannichfaltigen Substanzen ausmachen, etwas weiter fortgerükt. Man weiß z. B. daß sie mehrentheils eine ziemliche Menge dephlogisticirter Luft enthalten und daß diese Flüssigkeit in ihnen mit einer brennbaren Materie, welche nach der Verschiedenheit der Salze eine verschiedene Natur annimmt, verbunden ist. Diese Zusammensezung ist für mehrere Säuren bereits bewiesen, und eine starke Analogie läßt vermuthen daß es sich mit den alkalischen Salzen eben so verhält. Das Wasser scheint gleichermassen ein unmittelbarer Grundbestandtheil der Salze zu seyn, und vielleicht ist es die Ursache ihres starken Strebens nach Vereinigung mit dieser luftartigen Flüssigkeit. Was aber die Feuermaterie betrift welche verschiedene große Chemiker bey den Salzen annehmen, so ist man in Ansehung ihres Daseyns und ihrer Natur jezt noch zu ungewiß um sich hierüber bestimmen zu können. Die Gegenwart der Erde in den Salzen ist bisher noch durch keine überzeugende Erfahrung bewiesen worden; zwar weiß man daß alle natürlichen Salze eine geringere oder größere Menge erdigter Substanzen enthalten, allein diese gehören nicht nothwendig mit zu ihrer Zusammensezung, sind ihnen nicht eigen, vielmehr gewissermasen nur zufällig beygemischt. Die heutzutag allgemein erkannten Grundbestandtheile der Salze, bestehen

stehen also, allgemein genommen, in brennbaren Körpern und der dephlogisticirten Luft. Man weiß, daß sie mehrentheils Rükstände verbrannter Körper sind, daß sie verschiedene Mengen dieser beyden Grundbestandtheile enthalten können, und daß sie je nach der Verschiedenheit und der Menge dieser Materien in verschiedenen Zuständen erscheinen. Alles übrige was man in chemischen Schriften über die Zusammensezung der Salze überhaupt gesagt hat, sind blos mehr oder weniger scharfsinnige Hypothesen, die sich aber auch mehr oder weniger von der Wahrheit entfernen.

§. VI.

Von der Eintheilung der mineralisch-salzigten Substanzen.

Die Anzahl der mineralischen Salze ist sehr groß. Mehrere derselben sind Produkte der Natur, die sie durch die Würkung des Wassers, des Feuers, der Luft, und durch die Zerstörung organischer Materien hervorbringt. Die mehresten der bekannten Salze haben ihre Entstehung der Kunst zu danken, oder sind wenigstens noch nicht unter den Naturprodukten gefunden worden. Um die Geschichte dieser Substanzen methodisch abzuhandeln, wollen wir sie, so wie bey den Stein und Erdarten geschehen, in Klassen, Geschlechter und Gattungen eintheilen. Dem zufolg nehmen wir hier zwey Hauptklassen für alle mineralisch-salzigten Substanzen an.

Die erste Klasse enthält die sogenannten einfachen salzigten Substanzen, die unter dem Namen ursprüngliche Salze bekannt sind, weil sie zur Entstehung und Bildung der folgenden nothwendig sind.

Die

Die andere Klasse enthält die zusammengesezten oder Mittelsalze, welche aus der Verbindung der ersten unter einander selbst entstehen, folglich weniger einfach sind.

Jede dieser Klassen wird in verschiedene Geschlechter, und diese wieder in Gattungen und Arten abgetheilt werden.

Man kennt jezt in dem mineralischen Reich neun Geschlechter und vier und funfzig Gattungen einfacher und zusammengesetzter Salze von verschiedener Natur, die wir hier untersuchen wollen. Diese Anzahl wird noch um vieles vermehrt werden, wenn man erst einige neuerlich untersuchte Substanzen genauer kennen wird, von denen man vermuthet daß sie zu dieser Klasse gehören, wie am Ende dieses Abschnitts soll gezeigt werden.

Zweytes Kapitel.

Salz-Erdigte Substanzen.

Erste Klasse.

Einfache oder ursprüngliche Salze.

Unter diesem Namen verstehen wir hier diejenigen Salze, welche ehemals und noch jezt von einigen neuen Chemisten einfache Salze genannt werden. Da aber genaue und richtige Erfahrungen bewiesen haben, daß die mehresten von ihnen würklich zusammengesetzt sind, so merken wir hier an, daß dieser Name ihnen nur in Vergleichung mit denen der zweyten Klasse zukömmt. Richtiger scheint die Benen-

nennung ursprüngliche Salze, weil durch ihre Verbindungen die sogenannten Mittelsalze der zweyten Klasse entstehen. Wir theilen diese Klasse in drey Geschlechter, nemlich in salzerdigte Substanzen, Alkalien und Säuren, und werden uns in diesem Kapitel mit den erstern beschäftigen, darauf in dem folgenden die Geschichte der Alkalien und der Säuren folgen sollen.

Erstes Geschlecht.

Salz-Erdigte Substanzen.

Wir verstehen hierunter drey Substanzen, welche bisher für erdigte Materien gehalten worden, deren Kennzeichen sie aber offenbar den Salzen nähern. Die Mischung salzigter Eigenschaften die sie äussern, benebst den Kennzeichen erdichter Substanzen, die jedoch nicht so deutlich wie die erstern an ihnen zu erkennen sind, bewegen uns, sie vor den Salzen vorangehen zu lassen. Sie können gleichsam zum Glied der Kette dienen, wodurch die Salze mit den Erden verbunden werden, von welchen letztern sie sich jedoch, wie man aus ihren Eigenschaften sehen wird, durch ein stärkeres Verbindungsstreben unterscheiden.

Wir müssen noch anmerken, daß bey der Untersuchung dieser salzig-erdigten Materien, wie auch bey der der ursprünglichen Salze, wir sie rein und abgesondert annehmen, ob sie gleich nicht also in der Natur gefunden werden, auch werden wir noch nichts von den Mitteln erwähnen, sie rein zu erhalten, um nicht die vorgesetzte Ordnung vor der Zeit zu unterbrechen. Die Geschichte der Mittelsalze wird in dem Artikel von ihrer Zerlegung alle die Mittel erklären welche die Chemie darbietet, um

die-

diese Substanzen, so wie auch die einfachen oder ursprünglichen Salze, zu zerlegen und rein zu erhalten.

Dies erste Geschlecht enthält dreyerley salzigterdigte Körper.

Erste Gattung.

Schwererde.

Diese hat ihren Namen von den Hrn. Gahn und Scheele erhalten, welche beyde Chemiker sie zuerst genauer erkannten, indem sie mit der Vitriolsäure ein sehr schweres Salz liefert, welches wir an seinem Ort untersuchen werden. Herr de Morveau nennt sie Barote und Bergmann übersetzte dies Wort im lateinischen durch Barytes. Ihre specifische Schwere beträgt nach Kirwan mehr als 4,000, nie findet man sie rein, sondern immer vermischt, und die beyden genannten Chemisten, die sie entdeckten, erklärten sie für eine besondere Erdart. Margraf und Monnet hielten sie für absorbirender oder kalchartiger Natur, jedoch bemerkte der letztere einige fremde Eigenschaften bey ihr, und wurde geneigt sie für eine besondere Erdart zu halten. Ihre Eigenschaften sind, wenigstens als rein und abgesondert betrachtet, bis hieher noch wenig erforscht worden, besser hingegen kennt man ihre Verbindungen, und sie unterscheidet sich von allen ähnlichen Substanzen durch die Salze, die sie mit den Säuren bildet, und durch ihre ganz eigne Verwandschaften.

Die durch die weiter unten angezeigten Mittel erhaltene reine Schwererde erscheint immer in Gestalt eines sehr feinen und ziemlich weißen Pulvers; auch bemerkte ich an ihr keinen Geschmack auf der Zunge.

Noch ist nicht bekannt, ob sie durch das Licht eine Veränderung erleidet. Durch das gewöhnliche Ofenfeuer wird sie nicht zum Schmelzen gebracht, dagegen färbt sie den Tiegel in dem sie erhizt wird blau oder grünlicht und nimmt auch etwas weniges von dieser Farbe an. Diese Eigenschaft scheint von ihrer Würkung auf den Thon herzurühren. Herr d'Arcet behauptet jedoch, daß sie in einem thönernen oder eisernen Tiegel bey einem sehr heftigen Feuer schmelzt.

Der Luft ausgesezt gewinnt sie an Gewicht, und verbindet sich obgleich sehr langsam mit der in der Atmosphäre enthaltenen Kreidensäure; was für eine Einwürkung die dephlogisticirte Luft auf sie macht ist noch unbekannt. Im Wasser lößt sie sich jedoch sehr schwer auf, indem 900 Theile desselben auf einen Theil Schwererde erfordert werden. Das damit gesättigte Wasser färbt die Violentinctur blaßgrün *) und überzieht sich an der Luft mit einer leichten Haut, welche wiederkömmt so oft man sie wegnimmt. Diese Würkung rührt von der Kreidensäure der atmosphärischen Luft her, und ist dieselbe die sich bey dem Kalchwasser ereignet, obgleich weniger merklich. Diese Auflößung in verschlossenen Gefäßen abgeraucht, läßt die Schwererde als Rückstand zurück, und die Auf-

*) Unter der Violentinctur verstehen wir eine Auflößung des färbenden Bestandtheils dieser Blumen im Wasser. Diese neu entdeckte Tinctur verdient den Vorzug vor dem Violensyrup, welcher bey weitem nicht so Eindruks empfänglich ist. Doch kann dieser leztere in allen Fällen angewendet werden, wo die salzigten Substanzen die man untersucht, eine gewisse Kraft besizen; wir werden öfters desselben anstatt der Tinctur erwähnen.

Auflösbarkeit dieser Substanz wird alsdenn nach dem Gewicht des Rückstandes beurtheilt. Es versteht sich von selbst, daß man zu diesem Versuch, so wie zu mehreren von gleicher Natur, destillirtes Wasser nehmen muß.

Die Schwererde äussert keine merkliche Würkung weder im trocknen noch im nassen Weg, weder auf die Kiesel noch auf die Thonerde. *)

Diese salzigt erdigte Substanz findet man wenig häufig in der Natur, einige neuere Chemisten haben sie für einen metallischen Kalch gehalten. Ihre Schwere, das Gewicht der Zusammensetzungen wovon sie einen Bestandtheil ausmacht, der Niederschlag den man erhält, wenn man ihre Auflösung in Säuren durch das preussische Alkali präcipitirt; alles dies zusammengenommen brachte schon längst Hrn. Bergmann auf diese Vermuthung. Jezt versichert man, daß sein Schüler Herr Gahn die Schwererde zu einem König geschmolzen habe, dies ver-

*) Es ist nöthig hier anzumerken, daß um die gegenseitige Würkung der Körper mit einiger Ordnung zu erklären, man hier nur dann erst von der Verbindung zweyer Körper redet, wenn diese Körper bereits erklärt worden. Demnach kann hier nur von der Verbindungsart und den Veränderungen geredet werden, welche die Schwererde durch Licht, Feuer, Luft, Wasser, glasartige Steine und Thon leidet, weil bis hieher nur diese Körper erklärt worden sind. So wie wir in der Untersuchung natürlicher Substanzen fortrücken, werden nach und nach alle Verbindungen bekannt werden. Diese Ordnung hat den doppelten Nutzen, daß sie nicht nur methodisch ist, und dasjenige anzeigt was bereits in der Chemie bekannt ist, sondern auch dasjenige was noch übrig ist um deren Fortschritte zu erleichtern.

verdient jedoch noch Bestätigung. Ihre innere Natur ist demnach noch nicht bekannt, weil man bis jezt weder deren Bestandtheile absondern, noch auch deren Zusammensetzung nachahmen konnte.

Die reine Schwererde dient zu keinem Gebrauch; ihre Auflösung in Säuren hingegen wird als Gegenwürkungsmittel gebraucht; wie in der Folge soll gezeigt werden.

Zweyte Gattung.

Bittersalzerde (Magnesia)

Die Bittersalzerde, die man aus dem Epsomer Salz erhält, welches aus den salzigt: bittern Wassern der Salpetersiedereyen, aus vielen Steinen u. s. w. erhalten wird, ist nie rein in der Natur zu finden, sondern immer mit Säuren verbunden. Blak war der erste der sie genau von dem Kalch unterschied.

Sie erscheint, wenn man sie durch die unten anzuzeigenden Mittel erhält, unter der Gestalt eines weisen sehr feinen Pulvers, welches dem Ansehen und dem Gefühl nach dem Mehl ziemlich nahe kömmt; ihre Schwere beträgt nach Kirwan etwa 2,33. Sie hat keinen merklichen Geschmak auf der Zunge. Dagegen würkt sie auf den Magen und führt gelinde ab. Die Violentinctur wird dadurch grünlicht und die Lakmustinctur blau gefärbt. Die Würkung des Lichts auf dieselbe ist wenig bekannt, und scheint nur schwach zu seyn.

Den Erfahrungen des Herrn d'Arcet zufolg schmelzt sie nicht bey heftigem Feuer, und Macquer hat beobachtet, daß sie sogar vor dem Brennspiegel unverändert bleibt. Herr de Morveau erhielt dasselbe Resultat, nachdem er diese Erde zwey Stunden lang dem stärksten Feuer in Macquers Ofen aus-

sezte. Herr Butini von Genf, welcher sehr nüzliche Versuche mit der Bittersalzerde bekannt gemacht hat bemerkte, daß wenn man sie stark erhizt sie sich gleichsam in sich selbst zurükzieht, und daß ihre Theile alsdenn sich hinlänglich verdichten und die Oberfläche des Eisens angreifen und zerfressen. Hr. Parker, welcher einen würflichten Teig von Bittersalzerde und Wasser dem Feuer seines Brennspiegels aussezte bemerkte, daß diese Materie sich in sich selbst zurückzöge, und in ihrem Umfang vermindert würde. Diese Eigenschaft scheint sie dem Thon zu nähern, mit dem sie auch sehr stark verbunden in der Natur gefunden wird, wie bereits bey der Geschichte des Speksteins, des Asbests, des Serpentinsteins u. s. w. gemeldet worden.

In einer Retorte erhizt verliert sie blos das mit ihr verbundene Wasser, erhält aber dadurch nach der Beobachtung bes Herrn Tingry von Genf eine merkliche phosphorische Eigenschaft. Der Luft ausgesezt verändert sie sich erst nach einer langen Zeit. Herr Butini hatte in einem trocknen Zimmer zehn Gran kalcinirter Magnesia auf einer porcellanern Schaale worüber ein Papier gedeket war liegen, und fand zwey Jahre nachher ihr Gewicht nur um einen Achtels Gran vermehrt. Es scheint, als wenn sie sich nach und nach mit der in der Atmosphäre enthaltenen Kreidensäure verbände.

Sie ist im Wasser nur unmerklich wenig auflösbar, denn Herr Butini erhielt von 4 Unzen 2 Quentchen reines Wasser, welches drey Monate in einer Bouteille mit einem Quentchen kalcinirter und mit dem Wasser gekochter Magnesia vermischt war, nach der Abdampfung eine Haut, die er ohngefehr einen Viertels Gran schäzte.

Kir:

Kirwan behauptet, daß 7692 Theile ihres Gewichts Wasser darzu erfordert werden, um sie in der gewöhnlichen Temperatur der Luft d. h. bey 10 Graden des Reaumurschen Thermometers aufzulösen. Ohnerachtet dieser geringen Auflösbarkeit bildet die Magnesia dennoch einen Teig mit dem Wasser, der weder dehnbar ist noch leicht zerbricht, auch scheidet sich das Wasser sowohl vermittelst des Feuers als der Berührung der trocknen Luft sehr leicht davon. Die Auflösung der Magnesia hat keinen merklichen Geschmak, und verändert die Farbe des Violensyrups nur wenig.

Die Würkung, so die Magnesia auf reine Erden hervorbringt, ist noch wenig bekannt, doch weiß man soviel, daß sie sich weder mit der Kieselerde noch mit der Thonerde allein verglaßt, sobald sie aber mit beyden stark erhizt wird, so fängt sie an schmelzbar zu werden.

Ihre Würkung auf die Schwererde ist noch nicht nntersucht, und ihre inner Natur eben so wenig erforscht, als die der ersten Substanz. Auch ist noch durch keine Erfahrung bewiesen, daß sie nur eine Abart einer andern erdigten oder salzigten Substanz sey, wie einige Chemiker vermutheten; denn noch hat man sie nicht in ihre Bestandtheile zerlegen und eben so wenig zusammensezen können. Dennoch muß sie bis jezt noch für eine einfache Substanz gehalten werden.

Die reine von Blak kaustisch genannte Magnesia wird in der Arzeneykunst als ein absorbirendes und abführendes Mittel gebraucht. Bey angehäufter Säure ist sie der gewöhnlichen Magnesia vorzuziehen, weil die Kreidensäure so diese letztere enthält, sich durch die in den ersten Wegen enthalte-

ne Säure entwickelt, und Blähungen nebst deren Folgen hervorbringt. Die kaustische Magnesia erhält das Fleisch sehr lange, und stellt sogar die faulichte Galle wieder her. Bergmann eignet ihr noch die Kraft zu, im Wasser den Kampher, das Opium, die Härze und die Gummiharze auflösbar zu machen und sehr würksame Tincturen zu liefern, ob sie sich gleich sehr wenig im Wasser auflößt. Diese Bereitungen sind in Frankreich unbekannt.

Drittes Geschlecht.

Lebendiger Kalch.

Der lebendige Kalch ist eine weiße Substanz, deren Zusammenhang etwas stärker ist als der beyden vorigen; gewöhnlich erscheint er in Gestalt eines grau weislichten Steins. Sein Geschmak ist brennend scharf, harnartig, und stark genug um das Gewebe der Haut zur Entzündung zu bringen. Seine specifische Schwere ist ohngefehr 2, 3 und seine Gestalt pülverigt und zerreiblich. Man findet ihn in der Nachbarschaft von Vulkanen, und Herr Monnet fand ihn in den Gebürgen von Auvergne.

Der Kalch färbt den Violensyrup grün und dies Grün ist weit dunkler und beständiger als dasjenige so die Schwererde und die Magnesia verursacht. Denn dies leztere wird bald zerstört und geht zum schmuzigen Gelb über.

Der Kalch bleibt selbst bey dem Feuer eines Glasofens unverändert und ist durch sich selbst nicht schmelzbar. Vor dem Brennspiegel des Herrn Parker schien er jedoch eine anfangende Schmelzung zu leiden, ohnerachtet er auf einer Kohle lag. Erhizt man ihn in einem thönernen Tiegel, so schmelzt

er

er zuweilen an dem Rand herum, aber dies ſcheint blos von der Einwürkung der Tiegelerde herzurühren.

Der Luft ausgeſezt bläht ſich der Kalch auf, bekömmt Riſſe und zerfällt zu Pulver, dadurch wird ſein Umfang vermehrt und er erhält den Namen gelöſchter Kalch. Alles dies geht um ſo geſchwinder vor ſich, je feuchter die Luft iſt; während dieſem troknen Ablöſchen entſteht eine Hize und der Kalch zertheilt ſich mit einer Heftigkeit, wodurch die hölzernen Gefäße und beſonders die Fäſſer worinn er enthalten, auseinander getrieben werden. Nach ſeiner Löſchung erſcheint er als ein weiſſes ſehr feines Pulver, ſein Gewicht wird dadurch ſehr vermehrt und ſein Geſchmak vermindert. Dieſe Erſcheinung rührt unſtreitig von dem in der Atmoſphäre enthaltenen Waſſer *) und von der Kraft her, womit der Kalch ſich mit ihm zu vereinigen ſtrebt. Wenn man nachher dieſen gelöſchten Kalch in einer Retorte bis zum Glühen erhizt, ſo erhält man Waſſer (nebſt Luftſäure W.) daraus und der Kalch tritt wieder in ſeinen vorigen ungelöſchten Zuſtand zurük.

Das Waſſer hat eine beträchtliche Einwürkung auf den lebendigen Kalch; denn wenn man es tropfenweiß darauf gießt, ſo wird es ſchnell davon eingeſogen; der Kalch ſcheint ſo troken wie vorher, bald aber ſpringt er in Stüke und die dadurch entſtehende Hize iſt ſtark genug um ein Ziſchen zu verurſachen. Das Waſſer wird in Dünſte verwandelt und erſcheint in Geſtalt eines mit einem beſondern fetten Geruch begleiteten Rauchs; der Kalch zerfällt endlich gänzlich in ein weiſſes ziemlich feines Pulver, worauf die Hize, die innere Bewegung und der Rauch nach und nach aufhören und gänzlich verſchwinden. Nimmt man dieſe Löſchung bey der

*) Auch hat unſtreitig die Luftſäure dabey Antheil. W.

Nacht und im Dunkeln vor, so sieht man die Oberfläche des Kalchs an vielen Stellen leuchten. Alle diese Erscheinungen hängen von der Würksamkeit ab, mit der sich diese salzerdigte Substanz mit dem Wasser vereinigt, man muß aber nur wenig Wasser auf einmal dazu nehmen und nur soviel aufgießen als der Kalch einschluken und wieder troknen kann. Die Wärme die sich während dieser schnellen Vereinigung der beyden Substanzen entwikelt, verändert ihren Zustand und es scheint dann als wenn der gelöschte gepülverte Kalch der daraus entsteht, das Wasser in trokner fester Gestalt enthielte. Dieser trokne Zustand des Wassers, der sich bey mehreren durch Wärme hervorgebrachten Verbindungen ereignet und wodurch feste Zusammensezungen entstehen deren specifische Wärme unbeträchtlicher ist als vorher, ist bis jezt noch keiner besondern Aufmerksamkeit gewürdigt, oder besser zu reden, er ist erst seit kurzem bemerkt worden. Wenn bey diesem Versuch der Kalch soviel Wasser eingeschlukt hat, als nöthig ist um troken zu bleiben, so erhält er den Namen trokner gelöschter Kalch. Er erhizt sich alsdenn nicht mehr mit dem Wasser und löst sich ohne merkliche Bewegung darinn auf. Versezt man ihn aber mit soviel Wasser als zu seiner gänzlichen Auflösung erfordert wird, so entsteht daraus die sogenannte Kalchmilch, der man durch Hinzugießung mehreren Wassers eine vollkommene Durchsichtigkeit geben kann. Herr Kirwan sagt, es gehören ohngefähr 680 Theile seines Gewichts dazu, um ihn bey einer Temperatur von 60 Graden aufzulösen.

Diese Auflösung, welche unter dem Namen Kalchwasser bekannt, ist hell und klar und am Gewicht merklich schwerer als das gemeine Wasser.

Das

Das Kalchwasser hat einen scharfen urinösen Geschmak, färbt den Violensyrup sehr grün und verändert sogar dessen Farbe. Läßt man es in verschlossenen Gefäßen abdampfen, so erhält man das reine Wasser und im Grund des Gefäßes bleibt Kalch liegen. Dieser leztere muß aber stark ausgeglüht werden, um die lezten Wassertheilchen die sehr fest an ihm hangen abzusondern, alsdenn erhizt er sich wieder mit dieser Flüssigkeit so wie vor seiner Auflösung.

Wenn man das Kalchwasser der Luft ausseżt, so überzieht es sich mit einer troknen Haut, welche nach und nach fest wird; nimmt man diese weg, so erscheint so oft wieder eine andere, bis alles Wasser ausgedunstet ist. Diese Häutchen haben sehr uneigentlich den Namen Kalchrahm erhalten und man hielt ihn für ein besonderes Salz, welches aus der Verbindung der höchst verdünnten Kalcherde mit dem Wasser entstünde. Man hat sogar vieles über das angebliche Kalchsalz geschrieben, allein jezt ist man durch Blaks Versuche überzeugt worden, daß die Eigenschaften des Kalchrahms weniger würksam sind, als die des Kalches und daß ersterer ein besonderes Mittelsalz ist so aus Kalch und einer besondern in der Atmosphäre enthaltenen Säure besteht. Dieses Salz wird unter dem Namen Kreide untersucht werden.

Auf dem troknen und nassen Weg vereinigt sich der Kalch mit der glasartigen Erde. Vermischt man Sand mit frischgelöschtem Kalch, oder auch lebendigem Kalch, den man in dem Augenblik der Vermischung anfeuchtet, so gewinnen beyde Körper eine Festigkeit und stellen den sogenannten Mörtel dar. Die Art und die Menge des mehr oder weni-

ger gelöschten Kalchs, seine vorläufige Ablöschung mit mehr oder weniger Wasser, sein Löschen in dem Augenblik der Vermischung, der feinere, gröbere, ründere, ekigtere, feuchtere oder troknere Sand, alles dies trägt vieles zur Verschiedenheit des Mörtels bey, der daraus bereitet wird. *) Man verfertigt auch welchen mit Baksteinthon und Pouzzolanerde, welche leztere selbst nichts weiter als ein durch das Feuer der Vulkane ausgebrannter und an der Luft verwitterter Thon ist.

Obgleich der Kalch so wie die Kieselerde, vor sich allein gänzlich unschmelzbar ist, so schmelzen sie dennoch beyde mit einander vereint, vorausgesezt daß ein grosser Theil Kalch dazu genommen wird, wie die Versuche der Herren d'Arcet und Gerhard beweisen. Auch macht der Kalch ein Drittheil seines Gewichts Thon schmelzbar, und scheint nach Kirwans Behauptung eine nähere Verwandschaft mit diesem als mit der Kieselerde zu haben. Die Mischung dieser drey Substanzen schmelzt schneller als der Kalch allein, oder mit einer von beyden Erden; so kann z. B. ein Theil Thon und ein Theil Kalch, zwey auch dritthalb Theile Kieselerde zum schmelzen bringen, hierdurch erklärt sichs auch warum harte, funkengebende und quarzartig scheinende Steine bey einem heftigen Feuer schmelzen. Die Verbindung und schon die bloße Mischung der Kalch- und Thonerde mit der Kieselerde ist der Grund ihrer Verglasung.

Die Würkung des Kalchs auf die Schwererde ist noch nicht bekannt.

Ein

*) De la Faye Recherches sur la preparation que les romains donnoient à la Chaux. *Paris* 1777 & 1778. I. & II. partie.

Ein Theil Kalcherde bringt einen halben Theil Bitterſalzerde zum ſchmelzen, und das daraus entſtehende Glas ſchmelzt alsdenn gerade ſoviel Kieſelerde als Kalch darinnen war. Gleiche Theile Kieſelerde, Bitterſalzerde und Kalch, im Feuer geſchmolzen, geben ein vollkommnes Glas.

Die innere Natur des Kalchs iſt noch nicht bekannt. Die erſtern Chemiſten, welche die Erſcheinungen die der Kalch in reinen Verbindungen und hauptſächlich bey ſeinem Löſchen darbietet, aus phyſiſchen Gründen erklären wollten, fanden die Urſache davon in den Feuertheilchen, welche ſich während der Verkalchung in dem Kalchſteine fixirten. So dachte Lemery. Meyer hielt dafür, daß das reine und einzelne Feuer allein ſich nicht ſo verbinden könnte und daß noch eine beſondere Säure vorhanden wäre, welche ſich mit ihm in dem Kalch verbände. Dieſe Art eines feinen Schwefels machte das acidum pingue, das Causticum oder die fette Säure dieſes Chemikers aus. Allein dieſe nachher unter verſchiedenen Namen wieder hervorgebrachte Theorie, wurde endlich durch eine Reihe Verſuche die deren Unrichtigkeit bewieſen, umgeſtoßen.

Verſchiedene neue Naturforſcher behaupten, daß die Wärmemateriе in dem Kalch ſelbſt mitverbunden ſey, und daß durch deren Entwiklung während dem Löſchen, das von Hrn. Meyer und Pelletier beobachtete Leuchten, das Sieden, das Dunſten des Waſſers und der aufſteigende fette Geruch entſtehe. Dieſe Meinung wird ſo lange eine Hypotheſe bleiben, bis man die Gegenwart der Wärme-Materie erklärt hat, deren Erſcheinungen ſich eben ſo leicht erklären laſſen, wenn man ſie auch nur als eine Modification der Körper die ſie empfinden annimmt.

Aus dem Gesagten ersieht man, daß die Grundbestandtheile und die Zusammensezung des Kalchs noch unbekannt, und daß man nicht bestimmen kann, ob er das Produkt einer besondern Verdünnung und Zubereitung der Glas- und Thonartigen Erden vermittelst der thierischen Organen ist, ob dies gleich mehrern grossen Naturforschern wahrscheinlich vorgekommen. Es scheint auch beynah ausser Zweifel, daß der Kalch durch die Seethiere entstehe, und daß dessen Grundbestandtheile vermittelst des organischen Lebens der Thiere im Wasser vereinigt und mit einander verbunden werden. Doch ist hierauf nicht weiter zu bauen und man muß mehrere Erfahrungen erwarten um dies für mehr als bloße Hypothese zu halten. *)

Der Kalch wird bey sehr vielen Künsten, vorzüglich aber beym Bauen gebraucht. In der Arzneykunst wird das verdünnte Kalchwasser bey Geschwüren u. s. w. mit gutem Erfolg gegeben. Man hat es auch für ein mächtiges Mittel gegen den Blasenstein gehalten; allein fortgesezte Erfahrungen haben den gehofften Erfolg oft widerlegt und gezeigt, daß dessen anhaltender Gebrauch die thierischen Säfte zum Skorbut und zur Fäulniß geneigt mache.

*) Gegen die Ableitung der Kalcherde von den Schaalthieren ist es kein unbeträchtlicher Einwurf, daß die meiste Kalcherde in den Schaalthieren schon in der Natur mit Phosphorsäure gesättigt ist, die man aber doch ungemein selten oder vielleicht noch gar nicht bey der Kalcherde antrift. Diese Säure müste aber nothwendig dabey befindlich seyn, wenn die Kalcherde von zertrümmerten Schaalthieren entsprungen seyn sollte.

Drittes Kapitel.

Zweytes Geschlecht.

Alkalische Salze.

Die Alkalien müssen vor den Säuren vorangehen, weil sie einfacher, weniger zerlegbar als diese, und weil sie sich durch einige Kennzeichen den salzigterdigten Substanzen mehr nähern. Sie haben einen urinösen, kaustischen und brennenden Geschmak, färben den Violensyrup grün, vereinigen sich mit dem Wasser mit einer gewissen Wärme, absorbiren dasselbe aus der Atmosphäre, so wie auch die Luftsäure, lösen die Erden auf und besizen eine starke Verbindungskraft. Man kennt deren dreyerley Gattungen, nemlich das fixe vegetabilische, das fixe mineralische und das flüchtige Alkali.

Erste Gattung.

Fixes vegetabilisches Alkali.

Dieses Salz hat seine Benennung daher erhalten, weil man es häufig in den Pflanzen findet, ob es gleich zuweilen auch in den Mineralien gefunden wird. Man hat es ferner Weinstein-Alkali und Pottaschensalz genannt, weil man es wie wir in der Folge sehen werden, häufig aus diesen beyden Substanzen erhält. Vor Blaks Zeiten war das reine fixe vegetabilische Alkali nicht bekannt.

Wenn dies Salz rein ist hat es eine weisse Farbe und ist troken und fest, sein Geschmak ist so äzend, daß er das Gewebe der Haut zerfrißt und Beulen verursacht; den Violensyrup färbt es auf der Stelle dunkelgrün und weit stärker als der Kalch. Die

Farbe

Farbe so dieser leztere dem Violensyrup giebt, zerstört es beynah gänzlich und verwandelt sie in gelbbraun.

Was das Licht für eine Würkung auf dies Salz hat, ist noch nicht erforscht.

In verschlossenen Gefäßen dem Feuer ausgesezt, erweicht es sich schnell und wird flüssig, sobald es anfängt zu glühen; gießt man es alsdenn auf eine metallene Fläche, so gerinnt es durch die Kälte in eine weisse zerbrechliche und undurchsichtige Masse. Durch Wärme läßt es sich nicht zerlegen, es verflüchtigt sich nur bey dem heftigsten Feuer wie z. B. in dem des Glasofens, daher es auch fix genannt wird. Bey allen diesen Zubereitungen lößt es einen Theil der thönernen Gefäße auf worinn es enthalten ist.

Der Luft ausgesezt zieht es deren Feuchtigkeit stark an, lößt sich in einen Saft auf und geht allmählig in ein Mittelsalz über, indem es die Säure der Luft anzieht. Daher wird auch sein Gewicht vermehrt und es braußt nun mit den Säuren, welches in seinem reinen Zustand *) den wir hier voraussezen, nicht geschieht. Will man es demnach rein erhalten, so muß man es in völlig angefüllten und genau verschlossenen Gefäßen aufbewahren.

Dies Alkali lößt sich schnell im Wasser auf, bringt alsdenn einen starken Wärmegrad hervor und giebt einen starken Laugengeruch von sich. Seine Auflösung hat gar keine Farbe und im reinen Zustand giebt es keinen Niederschlag. Will man es von seinem Auflösungsmittel trennen, so muß man es in verschloßnen Gefäßen bis zur Trokne abrauchen, weil sol-

*) d. h. nach dem Verf. im kaustischen.

ches, wenn es in ofnen Gefäßen geschieht, die Luftsäure anzieht und mit den Säuren braußt. Diese Anziehung geht so schnell und leicht vor, daß wenn man die Auflösung nur wenig Zeit der Luft ausseßt, sie sich sogleich verändert und zum theil mittelsalzartig wird. Eben diese Veränderung geht mit ihm vor, wenn man es in einer nur halb angefüllten Flasche aufbewahrt, die man nachher öfters aufmacht.

Es vereinigt sich mit den glasartigen oder quarzigten Erden auf dem troknen Wege, macht sie mit schmelzbar und bildet das gewöhnliche Glas. Dies Glas ist verschieden, je nach der Menge des Sandes und des fixen Alkali so dazu genommen wird. Nimmt man zwey oder drey Theile Sand auf einen Theil Erde, so entsteht daraus ein weiches zerbrechliches Glas, welches die Feuchtigkeit der Luft anzieht, undurchsichtig und flüssig wird. Dieses Glas lößt sich im Wasser vermöge des überflüssig bey sich führenden Alkalis auf und diese Auflösung erhält den Namen Kieselfeuchtigkeit (Liquor silicis) sie schlägt mit der Zeit einen Theil der bey sich führenden Erde in weissen halbdurchsichtigen gallertartigen Flokken nieder, welche so leicht sind daß sie sich nur langsam zu Boden seßen. Die Säuren sondern das Alkali davon ab und schlagen die Erde nieder, die man nachher Kieselerde nennt. Damit aber dieser Niederschlag gelinge, darf die Kieselfeuchtigkeit nicht zu sehr mit Wasser verdünnt seyn, weil im lezten Fall die zu sehr ausgedehnten erdigten Theilchen in der Feuchtigkeit schwimmen bleiben und man sie erst abrauchen muß um den Niederschlag zu erhalten. Viele Chemisten gestehen der Kieselerde keine Aehnlichkeit mit der Quarzerde zu, und glauben daß sie durch ihre Vereinigung mit dem Alkali einige Verände-

änderung erlitten habe. Sie behaupten daß sie sich mehr der Thonerde nähere, daß sie sich gleich der leztern mit den Säuern verbinden, und mit ihnen dieselben Salze liefern kann. So dachten Pott und Beaumé. Scheele hingegen hat gezeigt, daß dieser Theil in Säuren auflöslicher Erde so aus der Kieselfeuchtigkeit niedergeschlagen wird, von dem Thon des Gefäßes herrühre, welches durch die Mischung des Alkali mit der Quarzerde aufgelößt worden.

Die Glasmacherkunst beruht gänzlich auf chemischen Eigenschaften, weil das Glas durch nichts anders als durch die Verbindung des fixen Alkali mit der Kieselerde hervorgebracht wird. Die Reinigkeit dieser beyden Substanzen, ihr Verhältniß, ihre durch ein gehörig anhaltendes Feuer bewürkte vollkommene Schmelzung, dies sind die drey nothwendigen Bedingungen zur Erhaltung eines harten, durchsichtigen an der Luft unveränderlichen und von allen Blasen reinen Glases. In der Folge werden wir mehrere Substanzen kennen lernen die man mit den beyden ersten vermischt, um ihre Schmelzbarkeit zu vermehren und dem Glas Schwere, Durchsichtigkeit, und andere auf dessen Gebrauch sich beziehende Eigenschaften mitzutheilen.

Das fixe vegetabilische Alkali hat weniger Würkung auf den reinen Thon als auf die Quarzerde; doch ist auch diese Würkung noch nicht genau erforscht. Dies Salz scheint fähig sich mit der Schwererde, der Bittersalzerde und dem Kalch zu verbinden, doch sind diese Verbindungen noch zu wenig untersucht um hier etwas umständliches davon angeben zu können.

Man hat zwar bis jezt das vegetabilische fixe Alkali noch nicht zerlegt, allein mehrere in der Fol-

ge anzuführenden Erfahrungen scheinen zu beweisen, daß es keine einfache Substanz ist. Stahl der verschiedenen Beobachtungen zufolge die einfachen Salze für Zusammensezungen aus Wasser und Erde hielt glaubte, das fixe Alkali unterscheide sich nur darinn von den Säuren, daß es mehr Erde enthielt, dadurch erklärte er dessen Trokenheit u. s. w. Wahrscheinlich ist es, daß das vegetabilische Alkali so wie alle Salze aus einer brennbaren mit Luft verbundenen Substanz bestehe, weil Rouelle bemerkt hat daß man eine grössere Menge desselben aus den verbrannten Pflanzen, als aus denen erhalte so nicht durchs Feuer gegangen sind. *) Oefters würkt auch dieses Alkali gleich den Säuren, in welchen man viele dephlogisticirte Luft entdekt hat, es verkalcht nämlich die Metalle, verbrennt die brennbaren Materien u. s. w. Uebrigens tragen wir diesen Gedanken als eine blose Hypothese vor, welche zwar nicht die Kraft einer bewiesenen Wahrheit hat, vermittelst deren sich aber doch verschiedene Erfahrungen sehr gut erklären lassen.

Das fixe vegetabilische Alkali wird in der Wundarzneykunst gebraucht, um die Haut aufzuäzen und eine Entzündung und Eiterung zuwege zu bringen, wodurch nachher ein sogenanntes Fontanell entsteht.

Zweyte Gattung.

Fixes mineralisches Alkali.

Dieser Name wurde einer salzigten Substanz gegeben, welche dieselben allgemeinen Kennzeichen wie die vorigen darbietet, und die man in grosser Menge

*) Ist nach meiner Untersuchung falsch.

w.

Menge mit einem besondern Salz verbunden antrift so in dem Seewasser wie auch in den Wassern mancher Quellen gefunden wird, zuweilen hat man es auch aus Vegetabilien erhalten. Man nannte es Kochsalz- oder Seesalz Alkali, Sodasalz oder Alkali, weil man es zuweilen aus dieser Substanz erhält.

Das reine fixe mineralische Alkali hat einen eben so starken und kaustischen Geschmak, wie das vegetabilische, färbt den Violensyrup grün und verändert dessen Farbe, es erscheint in dichter trokner Gestalt. Wenn es im Feuer geglüht wird fängt es an zu schmelzen, verflüchtigt sich bey einer heftigen Hize und greift beynah alle Gefäße an, in denen man es dem Feuer ausezt.

Der Luft ausgesezt zieht es das darinn enthaltene Wasser und die besondere Säure an, welche einen seiner Bestandtheile ausmacht, und so geht es allmählig zum Mittelsalz über. Die Würkung des sauren Grundwesens oder der dephlogisticirten Luft auf dieses Alkali ist noch nicht bekannt.

Es lößt sich im Wasser mit Erhizung und Entwiklung eines stinkenden Laugengeruchs auf. Aus dieser Auflösung erhält man es rein, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen abrauchen läßt. Sezt man nachher dieses Salz wieder an die Luft, so zieht es deren Säure an und geht ziemlich schnell zur mittelsalzartigen Natur über, daher man es in wohlverschlossenen Gefäßen aufbewahren muß wenn man es rein erhalten will.

Auf dem troknen Weg verbindet sich dieses Alkali sehr leicht mit den glasartigen Erden und giebt Glas. Die Glasmacher fanden sogar bey ihm eine grössere Schmelzbarkeit und eine stärkere Anhänglichkeit an diese Erden, als bey dem vegetabilischen;

daher

daher sie es bey ihrer Kunst diesem leztern gerne vorziehen. Alles was wir über die Glasmacherkunst im vorigen Kapitel gesagt haben, kann daher auch hier von dem mineralischen Alkali gelten. Es vereinigt sich so wie das vegetabilische mit den Säuren und vielen andern Körpern, die wir in der Folge kennen lernen werden.

Aus den angegebnen Eigenschaften wird man erkennen, daß zwischen diesen beyden Alkalien in ihrem reinen Zustand kein grosser Unterschied ist, und ihre Verschiedenheit kann nur aus ihren Verbindungen erkannt werden. Jedes derselben mit einerley Säure vereinigt, liefert Mittelsalze die in allen ihren Eigenschaften sehr von einander abweichen, und dies ist um so seltsamer, da sie in ihrem reinen kaustischen Zustand, wie wir sie hier annehmen, kaum von einander unterschieden werden können. Bergmann entdekte noch eine unterscheidende und sehr wichtige Eigenschaft dieser beyden Salze, nämlich die, daß sie in einer ungleichen Verwandschaft mit den Säuren stehen. Das vegetabilische fixe Alkali hat eine grössere Anneigung zu diesen salzigten Substanzen als das mineralische, so daß es selbst die durch das leztere hervorgebrachten Mittelsalze zersezt. In der Folge werden wir mehr über diesen Gegenstand zu reden Gelegenheit haben.

Die innere Natur oder die Zusammensezung des fixen mineralischen Alkali ist eben so wenig bekannt als des vegetabilischen. Man bedient sich dessen bey der Verfertigung des Glases, der Seife u. s. w.

Dritte Gattung.

Flüchtiges Alkali.

Das flüchtige Alkali unterscheidet sich von den beyden vorigen durch einen lebhaften erstikenden Geruch und durch seine ganz besondere Flüchtigkeit. Im reinen Zustand war es eben so wenig wie die fixen Alkalien vor den Versuchen der Herrn Blak und Priestley bekannt. Man hielt ein gewisses unvollkommnes, dichtes und kristallisirtes Mittelsalz, welches einige Eigenschaften des flüchtigen Alkali besizt, für dasselbe; allein dieses Mittelsalz unterscheidet sich darinn von ihm, daß es aus zwey verschiedenen salzigten Substanzen zusammengesezt ist und die Eigenschaft mit den Säuren zu brausen, die man dem flüchtigen Alkali zuschrieb, kömmt eigentlich diesem Mittelsalz zu, von dem wir weiter unten reden werden.

Das in den Laboratorien bekannte kaustische flüchtige Alkali (fluor Alkalinus volatilis) so wie auch der flüchtige Salmiakgeist der Apotheker, kann noch nicht für das natürliche flüchtige Alkali genommen werden, denn hier ist es nur aufgelößt und in Wasser verdünnt. Priestley hat gezeigt, daß man mit Hülfe einer gelinden Wärme ein bleibendes Gas daraus erhalten kann, und daß das Wasser, dem man dieses Gas entzieht, allmählig seine alkalischen Eigenschaften verliert. Diese luftartige Flüssigkeit ist das eigentliche reine flüchtige Alkali, und unter dem Namen alkalinisches Gas bekannt, und dies leztere muß man also untersuchen, um die Eigenschaften des wahren flüchtigen Alkali zu erkennen, welche Bemerkung auch von Macquer bestätigt worden ist.

Um diese elastische Flüssigkeit zu erhalten gießt man eine gewisse Menge alkalischen Geistes in eine gläserne Retorte, und befestigt eine krumme Röhre daran, deren Ende in den pnevmato chemischen und mit Quekfilber angefüllten Kübel eingetaucht, und unter Glasgloken kann geleitet werden die mit demselben Metall angefüllt sind, und auf dem durchlöcherten Bret so an dem einen Ende des Kübels angebracht ist umgestürzt stehen. Der Bauch der Retorte oder des Gefäßes, in welchem man diese Arbeit vornimmt, wird hierauf vermittelst einiger Kohlen oder der Flamme des Weingeistes erhizt, und man treibt zuerst die in dem Gefäß und der Röhre enthaltene Luft durch das Ende der leztern aus, das eigentliche Gas wird aber erst alsdenn unter die Glasgloken geleitet, wenn die Flüssigkeit würklich im sieden ist. Diese Destillation darf jedoch nicht so weit getrieben werden, daß auch das Wasser in Dünsten übergeht, oder man müßte mitten in der Röhre ein Gefäß oder einen Behälter anbringen, und dasselbe von Zeit zu Zeit erkälten und die Wasserdünste darinn verdiken; auf diese Art erhält man das alkalinische Gas sehr troken und sehr rein.

Das hierdurch erhaltene Gas gleicht, wenn es in einer Glasgloke gesammelt wird, vollkommen der Luft und hat deren Durchsichtigkeit und Elasticität. Es ist etwas leichter als dieselbe, hat einen durchdringenden Geruch und einen kaustischen scharfen Geschmak. Die blaue Farbe der Violen färbt es schnell grün, ohne sie jedoch zu verändern wie die fixen Alkalien thun. Es tödtet die Thiere und zerfrißt die Haut, wenn man es eine zeitlang darauf läßt.

Ob es gleich die Verbrennung nicht befördert, vielmehr die entzündeten Körper auslöscht, so verstärkt es doch die Flamme einer Wachskerze, bevor es dieselbe verlöscht, und giebt ihr eine etwas grössere Ausdehnung. Gegen das Licht gehalten, hat es eine bleichgelbe Farbe, welche anzeigt daß dieses alkalinische Gas zum Theil entzündbar ist.

Von porösen Körpern, als den Kohlen, dem Schwamm u. s. w. wird es absorbirt. Priestley entdekte, daß der elektrische Funke dessen Umfang dreyfach vermehrt und es in entzündbares Gas verwandelt. Die Ursache dieser Veränderung ist noch nicht entdekt; es scheint jedoch als wenn das alkalinische Gas während dieser Verrichtung zersezt würde.

Das alkalinische Gas ist eine von den elastischen Flüssigkeiten, welche durch die Wärme am stärksten ausgedehnt werden.

Die atmosphärische Luft verbindet sich nicht mit ihm, sondern dehnt es nur aus und zertheilt es. Wie die dephlogisticirte Luft darauf würkt, ist noch unbekannt.

Das Wasser absorbirt dies Gas schnell, in Eisgestalt schmelzt es auf der Stelle und erregt Kälte, während daß das flüssige Wasser sich bey seiner Verbindung mit demselben erhizt. Das mit diesem Gas gesättigte Wasser ist alsdenn das sogenannte flüssige und kaustische flüchtige Alkali. Diese Auflösung scheint uns richtiger den Namen flüchtiger alkalischer Geist zu verdienen; so wie man die Auflösung des salzsauren Gas im Wasser, salzsauren Geist nennt. In der Folge werden wir sehen, daß man den reinsten und koncentrirtsten alka-

lischen

lischen Geist bereitet, wenn man dies Gas in destil: lirtem Wasser sammlet und es damit sättigt.

Das alkalische Gas äussert keine merkliche Wür: kung auf die Erden, noch auf die salzigt: erdigten Substanzen. Desto besser würkt es auf die Säu: ren, und auf verschiedene Mittelsalze wie weiter unten vorkommen wird.

Der alkalische Geist hat mit dem darinn aufge: lößten Gas einerley Eigenschaften, nur in einem ge: ringern Grad, weil die gasartige Zusammenhäu: fung weit schwächer ist als die flüssige, und ver: möge eines unsrer angegebenen Verwandschafts: gesetze, das Streben nach Verbindung in dem Gas weit stärker seyn muß, a' in dem alkalischen Geist.

Man hat das flüchtige Alkali für eine Verbin: dung des fixen Alkali mit einer brennbaren Sub: stanz gehalten. Diese Vermuthung wurde dadurch bestätigt, weil unter verschiedenen Umständen dies letztere Salz, wenn man es mit brennbaren Mate: rien erhizte flüchtiges Alkali lieferte. Allein man war ungewiß, ob das fixe Alkali gänzlich mit in die Ver: bindung des flüchtigen eingieng, oder ob es demsel: ben nur einen besondern Bestandtheil mittheilte, der durch seine Verbindung mit einem Theil der brenn: baren Materie dies Salz hervorbrächte. Heut zu Tage hat man etwas mehr Licht über die Natur die: ses Salzes erhalten. Priestleys Versuch, woben das alkalische Gas durch den elektrischen Funken in entzündbares Gas verwandelt wurde, brachte ver: schiedene Chemiker auf die Vermuthung, daß dies letztere Gas einen Bestandtheil des flüchtigen Alkali ausmache. Berthollet der weitere Versuche hierü: ber anstellte, fand daß dies Salz aus wässrigem, entzündbarem und aus phlogistischem Gas bestünde.

Auch

Zu dieser Meynung wurde er durch die Würkung des salzsauren dephlogisticirten Gas auf den alkalischen Geist, durch die Zersezung des Salmiak-Salpeters in verschlossenen Gefäßen und durch die Reducirung der metallischen Kalche vermittelst des alkalischen Gas, bewogen. Alle diese Erfahrungen sollen in der Geschichte der zusammengesezten Substanzen wozu sie gehören, untersucht werden. Hier begnügen wir uns anzuführen, daß wenn man eine Mischung von Kupfer und Goldkalch mit dem alkalischen Gas erhizt, man daraus Wasser und phlogistisches oder mephitisches Gas erhält und die Metalle reducirt liegen bleiben. Hier wird nemlich das flüchtige Alkali zerlegt, sein entzündbares Gas verbindet sich mit der dephlogisticirten Luft der metallischen Kalche, und bringt das Wasser hervor; die Metalle bleiben rein und das phlogistische Gas, als der andere Bestandtheil des flüchtigen Alkali, wird frey und entwikelt. Aus diesen Erfahrungen welche in der Folge weitläuftiger erklärt werden sollen, schloß Herr Berthollet, daß das flüchtige Alkali aus 6 Theilen phlogistischen und einem Theil entzündbaren Gas bestehe.

Man bedient sich des im Wasser verdünnten flüchtigen Alkali in vielerley Krankheiten; es ist eröfnend und eingreifend und treibt stark nach der Haut zu. Man hat es bey dem Otternbiß, in Hautkrankheiten, venerischen Zufällen u. s. w. angerathen.

Da es scharf und kaustisch ist, so muß man sehr vorsichtig in dessen Gebrauch seyn. Aeusserlich umgeschlagen ist es ein mächtig zertheilendes Mittel und hebt vielerley Geschwulsten und Verhärtungen, hauptsächlich die so von der angehäuften Milch,

der

der verdikten Lymphe u. s. w. entstanden sind. Bey Verbrennungen leistet es sehr gute Dienste, so wie auch bey Frostbeulen u. s. w. Man hat sich desselben von jeher und unter verschiedenen Namen als eines sehr würksamen und reizenden Mittels bey Ohnmachten, plözlicher Hemmung des Pulses (Asphyxie) u. s. w. bedient. Im leztern Fall muß man sehr behutsam damit verfahren und es mit vielem Wasser verdünnt verordnen, weil es öfters den Schlund und die feinen Theile des Magens anfrißt, wenn es ohne Behutsamkeit innerlich gebraucht wird. *) **)

*) Herr de Morveau schlägt vor, das fixe vegetabilische Alkali Pottasche, das fixe mineralische Soda, nnd das flüchtige Salmiak zu nennen. Durch diese Benennung würde die Nomenklatur der Mittelsalze erleichtert und einförmiger werden.

**) Der Nahme Pottasche ist für das gemeine fixe vegetabilische Alkali gar nicht passend, so wenig als der Nahme Salmiak für das flüchtige Alkali, weil dadurch unvermeidlich viele Verwirrungen veranlaßt werden würden. Die neue französische Nomenklatur mag gefallen wem sie will, mir nicht. Was sich nicht mit einem Worte deutlich benennen läßt, muß mit mehrern beleget werden. Durch Einführung neuer barbarischer Wörter in die Wissenschaft, alte Deutlichkeit neuem Eigensinn aufzuopfern ist und bleibt verwerflich.

w.

Ende des ersten Bandes.

Nöthige Verbesserungen.

Seite 301 in der vorlezten Zeile, säuförmig statt säulenförmig. Ebendaselbst in der lezten Zeile, zweyflächtigen statt zweyflächigten.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Fourcroy, Antoine François de, 1755-1809 / Loos, Philipp, 1754-1819 / Wiegleb, Johann Christian, 1732-1800

Des Herrn de Fourcroy Arzt der Fakultät zu Paris, Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften, der Arzneywissenschaftlichen und der Akerbau-Gesellschaft, Professor der Chemie in dem Königlichen Garten, Königlicher Censor u. s. w. Handbuch der Naturgeschichte und der Chemie
Bd.: 1

Erfurt (1788)

BHS II A 10-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706373-1
VD18 80086136